Gilles NANCY

GESTION DU RISQUE DE CHANGE

et mouvements de capitaux

PRIX DE FINANCE DE L'ANDESE

Préface

Henri BOURGUINAT

1974

Ouvrage honoré d'une subvention du Ministère de l'Education Nationale

Collection
Monnaie et Finance

ECONOMICA

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41547319_0035

Collection MONNAIE ET FINANCE
dirigée par Jean-Jacques ROSA, Professeur à l'Université de Paris II

GESTION DU RISQUE DE CHANGE
et mouvements de capitaux

Gilles NANCY
Chargé de Cours à l'Université de Pau

Préface

Henri BOURGUINAT
Professeur, Vice-président de l'Université de Bordeaux I

PRIX DE FINANCE DE L'ANDESE

Ouvrage honoré d'une subvention du Ministère de l'Education Nationale

ECONOMICA
49, rue Héricart, 75015 Paris
1977

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

© Ed. ECONOMICA, 1976

Tous droits de reproduction, de traduction, d'adaptation et d'exécution réservés pour tous pays.

PREFACE

Les problèmes de gestion du risque de change, pratiquement ignorés en France jusqu'à la fin de la décennie 1960-70, connaissent, depuis quelques temps, un regain d'actualité considérable. Cela n'a rien d'étonnant si l'on songe que le change est revenu en force sur le devant de la scène au fur et à mesure que, d'abord, les réajustements de parité, puis les fluctuations des cours dans un cadre de flottement contrôlé, sont devenus plus fréquents. C'est en fait, la dévaluation de la livre sterling de 1967 qui marqua le début de ce retour à ce qu'il faut bien appeler, par analogie avec les événements des années 1920, une nouvelle hégémonie du change.

Face à cette longue théorie de dévaluations, réévaluations et autres variations plus ou moins brutales des cours qu'entraîna la généralisation du flottement, la recherche économique a souvent choisi l'une ou l'autre des deux voies extrêmes suivantes : soit, celle de l'analyse événementielle de la crise du système monétaire international, *la plus explorée parce que jugée – sans doute à tort – la plus facile, soit, celle apparemment plus noble mais parfois assez stérile parce qu'entièrement abstraite, de l'analyse des conditions de* l'ajustement en économie *ouverte, avec, comme arrière-plan presque obligé, le problème de l'affectation optimale des instruments aux objectifs.*

La méthode qu'a tenté de développer le Laboratoire d'Analyse et de Recherche Economiques de l'Université de Bordeaux I telle qu'elle se trouve bien illustrée par le travail ci-après de G. NANCY, s'est voulue différente; elle essaie, quelle qu'en soit la difficulté, de tenir le cap d'une méthode résolument inductive.

Ainsi, G. NANCY, au lieu de se cantonner à traiter de façon purement abstraite du risque résultant de la conversion à une date future d'une monnaie dans une autre, a su mêler étroitement les enseignements de l'enquête de comportement et ceux de la réflexion théorique en passant par la médiation presque indispensable d'un traitement économétrique judicieux, (régression, modèle à retards échelonnés, analyse spectrale, etc...).

Réduit à l'essentiel, l'interrogation centrale de G. NANCY consiste à se demander s'il est possible, en partant des transactions commerciales, de concevoir un modèle d'une gestion optimale du

risque de change. Placé devant un aléa subjectif qui dépend de ses connaissances et non d'éléments objectifs exogènes, le problème d'appréciation du risque tenant à la valeur future des monnaies, ne peut être traité qu'en terme combinatoires. Il s'agit pour l'opérateur commercial d'obtenir sur son change le minimum de risque pour un coût ou un rendement donnés. G. NANCY parvient ici, en s'inspirant de la théorie du portefeuille de MARKOWITZ et TOBIN à montrer quels pourraient être les éléments d'une stratégie rationnelle des choix cambiaires; pour ce faire, il construit un système de formation des anticipations reposant sur les cours à terme; en utilisant ensuite les résultats d'une enquête du Laboratoire à laquelle il prit une part importante, il révèle toute la distance qui peut exister entre ces stratégies optimales et la dure réalité quotidienne des opérations d'assurance contre le risque de change souvent encore mal intégrées à la stratégie générale des entreprises (surtout – et sauf exception – de petite et moyenne dimension). Mais, comme il admet que les comportements de change sous-tendent aussi les mouvements de capitaux à court terme, son propos déborde le plan des contre-mesures prises au niveau de l'entreprise pour se protéger – ou tirer parti – des fluctuations des cours du change. Assez rapidement, il en vient alors à expliquer aussi les mouvements de fonds courts associés aux transactions commerciales par l'arbitrage entre le coût et le risque réalisé par les exportateurs et importateurs. Cependant, à ce niveau, il accorde la plus grande place à ce qui demeure le vecteur principal des déséquilibres de paiements, à savoir les variations de termes de paiement qu'il explique par son modèle d'espérance–variance et qu'il quantifie à partir de l'exemple français, sur la période 1964–70.

Hormis le souci de l'auteur «d'obtenir des résultats chiffrés grâce à l'utilisation judicieuse de techniques économétriques variées et de procédures d'investigation originales» (P. MAZODIER), le travail que l'on va lire apporte plusieurs résultats originaux.

Déjà, au niveau des questions importantes et peu explorées comme le choix des monnaies de facturation, les techniques de couverture ou les modèles de formation des anticipations de change, trouve-t-on plusieurs apports de matériau. Mais, c'est tout le cheminement général, et, jusqu'à la façon même de poser le problème, qui fait de la présente étude un ensemble inédit et important. Au lieu de partir, comme le font presque tous les travaux qui se situent dans la ligne de l'article pionnier de F.LIETAER (Harvard Business Review de mars-avril 1970) d'un risque de change apprécié au niveau général du bilan de l'entreprise et de la position de change

– différence globale et finale entre les avoirs et engagements en devises – G.NANCY a choisi d'emblée une voie différente.

Pour lui, le problème le plus immédiat du gestionnaire est d'assurer son change au niveau des encaissements et décaissements en devises liées aux opérations commerciales. *Beaucoup plus que de se livrer aux subtilités du choix des méthodes de conversion des éléments du bilan en la monnaie de référence qui importent d'ailleurs seulement, remarquons-le, aux entreprises ayant des implantations à l'étranger, la grande question est celle qui consiste à minimiser le risque de change apparu à l'occasion des opérations commerciales. A l'optique du risque apprécié au niveau de la «position» de change, G. NANCY substitue, très utilement, celle du risque ayant pour support les* opérations commerciales. *Cela lui permet de* lier *les changements de* comportement *cambiaire et la variation des* termes de paiement *strictement – et, là encore, de façon originale – définis comme une variation de «*période économétriquement significative qui sépare l'enregistrement des transactions du recensement des règlements*»; en cela, il assure déjà une liaison entre comportements de change et mouvements de capitaux à court terme. Mais, de plus, il contribue par le choix d'un support du risque de change approprié à mettre l'accent sur ce qui est le plus décisif pour les opérateurs : le risque commercial. Comment ne pas noter à ce propos la tendance presque partout constatée – et au premier chef aux Etats-Unis – de ne plus aujourd'hui chercher systématiquement à faire du Hedging sur tous les éléments «exposés» du bilan. L'expérience 1973–76 ayant révélé comme l'indiquait, il y a peu de temps, le trésorier d'Alcan L.T.D. que «l'on peut dépenser une fortune pour se protéger soi-même contre quelque chose qui peut très bien ne pas se réaliser», c'est l'exposition sur les* transactions *qui devient l'essentiel.*

Plus que le calcul d'une « position de change » nette statique *au niveau du bilan, toujours très dépendante du taux de traduction choisi (taux de clôture ou taux historique) et des règles comptables d'imputation en profits et des pertes parfois changeantes – en particulier aux Etats-Unis avec la réglementation du* Financial Standard Accouting Board –, *l'important, a révélé la pratique, c'est* l'exposition économique. *Or celle-ci, comme vient de le rappeler le spécialiste du* Morgan Guaranty Trust Andreas Prindl (Foreign Exchange Risk, *John Willey, 1976) doit être conçue dans l'optique dynamique – et donc prévisionnelle – des transactions à venir.*

Cela, de façon assez prémonitoire, G.NANCY l'avait semble-t-il assez bien entrevu – et on se réjouira d'une convergence théorie-pratique trop rare pour ne pas être mentionnée.

Il est cependant particulièrement évident pour celui qui suivit la lente gestation de ce travail qu'il n'aurait pu en être ainsi si le Laboratoire d'Analyse et de Recherche Economiques de l'Université de Bordeaux I et, à travers lui G. NANCY, n'avaient, tout au long des dernières années, reçu l'information irremplaçable que l'on peut trouver au niveau des institutions s'occupant concrètement de ces problèmes. Qu'il nous soit permis à ce propos d'adresser des remerciements tout particuliers à la B.R.I. et à travers elle son directeur général M. R. LARRE, à la Banque de France, au Trésor et à la Banque de Suez et de l'Indochine. Nous n'aurions garde enfin, d'oublier d'associer à cet hommage, notre collègue et ami J.F. LARRIBAU qui fut celui qui sut guider à Pau les premiers pas d'économiste de G.NANCY et lui inculquer une méthode d'analyse dont la sûreté et la rigueur devraient encore permettre d'explorer utilement d'autres champs.

Henri BOURGUINAT
Directeur du Laboratoire d'Analyse et de Recherche Economiques de l'Université de Bordeaux I.

INTRODUCTION

Le risque de change procède de l'incertitude sur l'évolution des cours de change.

Il retient l'attention de tous les agents économiques qui participent aux relations avec l'étranger, commerçants internationaux, financiers, gouvernants.

– *Pour l'économie nationale dans son ensemble,* l'évolution aléatoire de la valeur externe des monnaies menace les équilibres fondamentaux.

La dynamique historique qui a provoqué la dégradation du système des paiements internationaux de Bretton Woods et l'avènement des changes flexibles s'est accompagnée de violentes crises monétaires qui ont ébranlé la tranquille assurance des pays industrialisés. Quel que soit le système monétaire, ces moments d'agitation s'achèvent par le constat d'une modification des rapports de change entre les devises.

Du point de vue de l'équilibre général, les variations de cours doivent être prises en considération pour deux raisons au moins.

En premier lieu, leur prévision et leur contrôle sont déterminants car elles affectent les échanges en volume de la nation avec l'extérieur. La théorie du commerce international nous enseigne que les modifications du taux de change sont analogues à une variation du prix des biens échangés. En particulier, une dépréciation de la monnaie domestique autrement dit une hausse du cours de change si la devise est cotée à l'incertain (1) renchérit les prix des marchandises importées et abaisse le prix des produits exportés. De nombreux travaux empiriques ont démontré cette relation entre flux réels et prix. En même temps, ils ont révélé qu'elle n'était pas aussi forte que les économistes semblaient le croire (2). Néanmoins,

(1) Une devise est cotée à l'incertain, si le cours de change donne la quantité de monnaie domestique qu'il faut céder pour obtenir une unité de monnaie étrangère. Exemple 1 $ = 4,66 FF.

(2) H.S. HOUTHAKKER et S.P. MAGEE : «Income and Price Elasticities in World trade», Review of Economics and Statistics, mai 1969; F.G. ADAMS H. EGUCHI F MEYER-zu-SCHOLTERN : *An Econometric Analysis of International Trade,* O.C.D.E., Paris, 1969.

malgré «la faiblesse des élasticités prix», la perspective, aujourd'hui, d'un changement éventuel du prix de la monnaie nationale fait peser à terme sur la balance commerciale un risque, favorable ou défavorable, de change.

En second lieu, les variations des cours de change nous invitent à la réflexion parce qu'elles sont à la fois l'effet et la cause des mouvements de capitaux à court terme (1).

Or, ces flux de fonds guidés par des opportunités mouvantes de placement jouent un rôle de premier plan dans la réalisation des équilibres internes et externes. Les statistiques publiées par le Fonds Monétaire International (2) concernant treize pays industriels établissent que sur la période 1958-1971, les mouvements de capitaux à court terme ont proliféré à un rythme de 18% l'an. Parallèlement, toujours selon ces chiffres, les déséquilibres cumulés des paiements de ces nations ont connu une croissance annuelle de 21%. Ces données suggèrent un certain nombre de remarques.

L'intégration financière internationale favorisée par la convertibilité externe des monnaies au début des années soixante, s'est concrétisée par l'apparition des euro-marchés. Elle a fortifié la croissance de l'Europe et des Etats-Unis. D'un autre côté, l'existence de ce potentiel de financement, a consolidé les déséquilibres fondamentaux et a déplacé la contrainte externe, de l'équilibre de la balance commerciale à l'équilibre financier de la balance des paiements. Les gouvernants, aujourd'hui, s'intéressent aux deux soldes, commerce et mouvements de capitaux essayant souvent de financer le premier par le second. Toutefois, comme il est rare que les transferts de fonds à court terme compensent exactement l'excédent ou le déficit des importations et des exportations, les autorités monétaires centrales doivent intervenir, en régime de change fixe, pour que le cours de change reste dans les limites fixées lors des accords internationaux.

En change fixe s'il y a des entrées nettes de fonds, l'institut d'émission doit les absorber dans ses réserves et créer en contrepartie de la monnaie nationale à l'usage des agents résidents et non résidents. Dans le cas de sorties nettes la banque centrale doit puiser dans ces réserves pour faire face à la demande excédentaire de devises. Dans les deux éventualités, l'offre de monnaie domestique

(1) H. BOURGUINAT, *Marché des changes et crises des monnaies,* Calmann-Levy, 1972, chap. 3.

(2) *Private Short Term Capital Flows;* I.M.F., 1973.

et partant l'équilibre interne sont concernés par les mouvements de fonds: Avec l'entrée en jeu des euro-devises les rapports de forces se sont inversés et maintenant les banques centrales sont obligées de capituler devant les vagues spéculatives en révisant les parités.

Lorsque les monnaies flottent, les forces du marché se chargent d'adapter l'offre à la demande de devise en faisant varier le cours de change. En principe, la banque centrale n'intervenant pas puisque l'équilibre de la balance des paiements est par définition toujours réalisé, la politique économique peut concentrer ses moyens pour atteindre les objectifs classiques du plein emploi et de la stabilité des prix. En réalité, les ajustements des taux de change indispensables à l'accomplissement de l'équilibre financier dans un régime de changes flexibles activent les masses flottantes à l'affût d'un gain en capital rendu possible par le changement de cours. Il s'ensuit, une instabilité permanente qui est propice au déclenchement d'une inflation importée parce que les commerçants internationaux anticipant un risque de change répercutent leur crainte sur les prix.

En conséquence, changes fixes ou flexibles, les futures modifications des cours des devises laissent planer un risque de change sur l'économie. En changes fixes, ce risque porte sur l'équilibre financier de la balance des paiements, l'offre de monnaie et la stabilité des prix. En changes flexibles, le risque est inflationniste.

– *Pour l'entreprise* le risque de change amplifié par le flottement remet quotidiennement en question la rentabilité des transactions avec l'étranger et ajoute aux difficultés présentes de la gestion.

Il y a quelques années, l'aléa cambiaire était perçu par les milieux financiers comme un risque objectif, soumis à des facteurs internationaux et souvent, étroitement lié aux décisions gouvernementales. Dans cette optique, il n'appartenait pas aux entreprises de le supporter car elles n'avaient pas la possibilité de le mesurer. Inutile de dire que cette vision du problème n'est plus adaptée à la réalité. La nécessité pratique met les firmes dans l'obligation de gérer le risque de change. Une analyse qui n'intègre pas les pertes ou les gains éventuels de change dans la politique globale de l'entreprise ne peut être qualifiée d'économique.

Par ailleurs, la logique nous incite à penser que si la probabilité de perte ou de gain croît avec la marge de fluctuation des cours, il n'en est pas moins erroné de postuler que les variations de taux sont exogènes et impossibles à maîtriser. On peut, en effet, envisager de leur associer une estimation pour peu que l'on soit en mesure de préciser les caractéristiques du processus des cours de change. A

partir de là, l'opérateur, par ses choix, peut transformer un gain en une perte et réciproquement.

Partant de ce principe, nous sommes capables d'associer les idées de risque et de coût et de donner au problème sa dimension économique. Nous dirons donc que l'entreprise, la banque ou le groupe effectuant des transactions avec l'étranger supportent un risque de conversion lié à la réalisation de cours de change futurs, pouvant être infléchi par des comportements résultant de l'adoption d'une règle d'optimisation. A cet égard, l'importance dans l'organisation actuelle des paiements internationaux, d'une rationalisation des décisions de change n'échappe à personne. Dans un article de la revue Euromoney intitulé (1) : «Comment et jusqu'à quel point un ordinateur peut-il aider à la prévision des cours de change», l'auteur, un banquier, exprime ce besoin.

«Imaginez, dit-il, un trésorier d'entreprise à qui l'ordinateur fournirait la valeur prévue des taux de change jusqu'au 31 décembre 1974. Utilisant les projections, il interrogerait ensuite la machine pour déterminer les stratégies alternatives dans l'allocation des ressources, les avances et retards sur règlements, l'endiguement des stocks, la couverture à terme. . . ».

«Une fois la stratégie optimale précisée, le calculateur indiquerait le gain et le risque afférent. . . Ces méthodes de traitement, poursuit le banquier, sont dès à présent réalisables mais aucun responsable financier ne les a réellement mis en oeuvre. . . ».

Ce commentaire d'un professionnel du change sur ce que pourrait être une attitude scientifique dans ce domaine fournit l'orientation à donner à la recherche au niveau micro-économique.

De ces considérations très générales sur la notion de risque de change, il ressort que le champ d'action de ce concept est très vaste puisqu'il s'étend de la gestion de l'entreprise à l'équilibre économique d'ensemble.

Naturellement, il n'était pas question en raison de la multiplicité des questions posées d'épuiser en une fois le sujet. Il fallait arbitrer tout en conservant une représentation complète du phénomène.

Nous avons choisi de partir de la gestion du risque de change dans l'entreprise pour expliquer les mouvements de capitaux à court terme et de limiter notre analyse aux transactions commerciales.

Le choix des transactions commerciales s'impose, car malgré l'émergence dans les dernières années du phénomène financier, les

(1) «A KIRK GRAY» (First National City Bank of Chicago), *Euromoney*, juillet 1974.

importations et les exportations restent les vocations premières des entreprises tournées vers l'extérieur.

Sur le fond, notre décision est guidée par un certain nombre de réflexions. Bien qu'il s'agisse d'un problème d'actualité pour toutes les firmes, le sujet demeure relativement inexploré sur le plan scientifique. En ce qui concerne la démarche, sans aller jusqu'à dire avec S.C. Kolm que «tout ce qui est fondamental est microéconomique et tout ce qui est important est macroéconomique», nous croyons que la théorie économique isole trop souvent selon l'expression de F. Perroux «la mécanique des agrégats du comportement des unités économiques élémentaires». La tendance récente est à la multiplication des efforts pour vaincre le no-bridge. Cette étude veut s'inscrire dans le mouvement. Néanmoins, une difficulté surgit qui rend difficile le passage du comportement de la firme au flux de capital à court terme. En effet, de par le caractère erratique des variations du change, la décision cambiaire est une décision dans l'incertain. Or, si nous disposons avec l'analyse de portefeuille de Markowitz-Tobin (1) d'une théorie microéconomique de la décision dans l'incertain, rien de semblable n'existe en macroéconomie. Le pragmatisme auquel nous nous somme ralliés pour remonter aux mouvements de capitaux et essayer de dépasser le no-bridge, est à notre sens défendable en l'absence d'une approche macroéconomique directe. Le pragmatisme n'exclut d'ailleurs pas la rigueur et nous entendons donner à nos conclusions un support empirique garanti par des méthodes scientifiques. C'est pourquoi, ce travail a une forte coloration économétrique. Mais nous nous sommes attachés dans toute la mesure du possible à éliminer les aspects techniques de l'analyse des résultats.

Si on veut inférer des comportements cambiaires et des risques qui les accompagnent un modèle macroéconomique explicatif des mouvements de capitaux, il apparaît nécessaire de définir une rationalité de ces comportements. Ceci présuppose que le risque de change puisse être administré (I). Cette gestion du risque dépend évidemment du support du risque (II) d'une part, et de l'information sur l'évolution des cours de change, d'autre part (III). A partir de ces éléments, il est alors possible de dégager des déterminants des mouvements de capitaux à court terme, originaux par rapport aux conclusions de la théorie traditionnelle (IV).

(1) H. MARKOWITZ : «Portfolio Selection», *Journal of Finance*, mars 1952; J.TOBIN : «The Theory of Portfolio Selection» in *The Theory of Interest Rates* par T.A. Hann et F.R. Brechling, ed. Macmillan, 1965.

I. — *La gestion du risque de change*

Si le risque de conversion est identifié par les dirigeants de l'entreprise aux pertes éventuelles encourues, sans que soit retenue l'éventualité d'un gain, il faut supprimer «coûte que coûte» l'incertitude.

Pour savoir si une telle attitude est cohérente, nous devons poser une règle de décision dans l'incertain. La plus opérationnelle mais aussi la plus solide quant à ses fondements théoriques puisqu'elle constitue avec la théorie moderne de l'utilité cardinale (1) un ensemble homogène, est sans aucun doute celle qui résulte de l'analyse espérance-variance formalisée par H. Markowitz dans sa théorie du portefeuille.

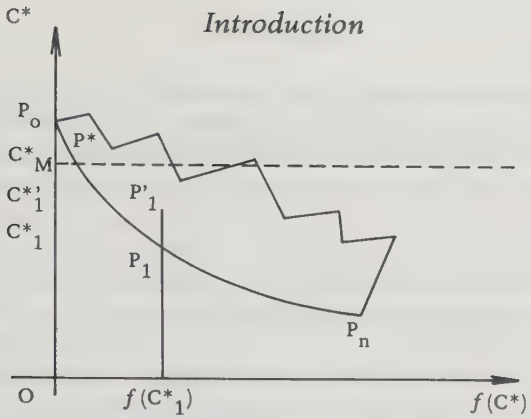
Le principe qu'elle propose s'énonce de la manière suivante : «*Chaque agent économique est confronté dans l'allocation de ses ressources monétaires à des couples (coût, risque). Un comportement d'endiguement du risque est celui qui pour une valeur attendue du coût associe le risque le plus faible*».

Par exemple, le financement d' une exportation peut être obtenu par l'appel à la monnaie nationale ou à une devise étrangère. Le financement en monnaie domestique est assorti d'un coût mais ne comporte pas de risque de change. En revanche, le financement en devise offre plusieurs possibilités quant au coût mais engendre toujours un risque de change. En particulier, il se peut que plusieurs monnaies servent le même intérêt (coût) mais qu'elles ne présentent pas de risques identiques de change. Si le décideur retient la solution du financement en devises il doit chosir celle qui pour le même taux d'intérêt lui assure le risque le plus bas.

Ce choix est confronté à celui d'une opération sans risque en monnaie nationale. Plus généralement, admettons que compte tenu des contraintes institutionnelles (organisation interne de l'entreprise, accès au marché financier) et réglementaires (politiques monétaires, contrôle des changes), l'ensemble des choix possibles soit représentable par le domaine ci-après (2).

(1) O.MORGENSTERN et J. NEUMANN, *Theory of Games and Economic Behavior*, Princeton University Press, 1953; K.J. ARROW, *Essays in the Theory of Risk Bearing*, North Holland, 1974.

(2) W. SHARPE, *Portfolio Theory and Capital Markets*, Mc Graw-Hill, 1970, pp. 53-56.



Sur la figure (1), C* est le coût attendu par l'opérateur de la gestion des relations extérieures de l'entreprise et f (C*) le risque de sa politique. Tous les points à l'intérieur du domaine, y compris la frontière, sont des solutions réalisables. La bordure inférieure $P_o\ P_n$ est le lieu des combinaisons optimales (C* f (C*)). En effet, si on examine les positions relatives des points P'_1 et P_1 , on voit sur le graphique que P'_1 n'est pas optimum puisque pour le même risque, le coût peut être réduit par un déplacement en P_1 . La frontière inférieure du domaine regroupe donc bien l'ensemble des décisions efficientes par rapport au principe d'action énoncé précédemment.

D'après ce diagramme, la stratégie cambiaire qui élimine l'incertitude, se situe le long de l'axe OC*. Sur celui-ci, une position optimale est représentée par le P_o. Elle procède de la volonté de l'agent de choisir la répartition de ses créances et de ses dettes qui lui assure le coût le plus faible pour un risque nul.

C'est donc un comportement tout aussi rationnel que celui de l'individu dont le choix aurait pour image le point P_n et qui représente une stratégie cambiaire exposée au risque mais moins coûteuse. Seule, la propension du responsable financier à exposer ses actifs, différencie les deux attitudes. Il n'y a donc pas lieu a priori de conclure que l'entreprise qui cherche à écarter l'incertitude monétaire a une approche irraisonnée.

Toutefois pour que la réaction devant l'aléa ait une dimension économique, il convient d'intégrer la gestion de la trésorerie en devise dans l'ensemble des problèmes financiers. S'il en est ainsi, on peut imaginer qu'un objectif de rentabilité impose un coût maximum C^*_M , inférieur à celui associé à P_o . A partir de ce moment, le point P* est l'image du couple à risque minimum et P_o devient inaccessible à moins de remettre en cause la gestion générale.

Pour ces raisons *«il n'est pas convenable, en l'absence de prix flexibles qui permettraient aux négociants de répercuter les variations de cours sur leurs recettes, d'assigner à la politique de gestion du risque, son élimination indépendamment des contraintes de financement».*

II. – *La «position de change» ou «l'opération de change» sont les deux supports possibles du risque de change.*

Une entreprise est en position de change et prend un risque de change lorsqu'elle est créancière nette ou débitrice nette en monnaie étrangère. La position de change est la différence entre les avoirs et les engagements en devises. L'une des fonctions des services de trésorerie en devise est de gérer ce solde en le recyclant s'il est créditeur ou en le finançant s'il est débiteur. Une étude rigoureuse de la gestion de l'aléa cambiaire, fondée sur la position de change a été proposée par B.A. LIETAER (1).

L'outil, issu de l'analyse espérance-variance, s'applique à la gestion de services spécialisés d'entreprises ou de banques. Néanmoins, si l'instrument est proche de celui que nous utilisons, le support de l'aléa d'une part ne satisfait pas les exigences ultimes de ce travail et d'autre part n'est pas approprié selon nous pour guider le comportement du décideur dans ses opérations. Ce dernier point mérite quelques commentaires.

La position de change est établie à partir de documents comptables. En conséquence, c'est le libellé ou mieux encore la nature juridique des titres qui en forme la structure primaire.

Si nous nous limitons aux actifs liquides, nous pouvons envisager par exemple que l'agent détient une encaisse composée de deux monnaies A et B. Soient R_a et R_b , deux variables aléatoires représentant respectivement les rendements des placements dans les monnaies A et B, et w_a, w_b les proportions de l'encaisse détenue en devises A et B.

Le problème de décision se formalise alors de la manière suivante :

Par définition on a : $W_a + W_b = 1$. Le rendement total de l'encaisse vaut pour sa part :

$$R = R_a w_a + R_b w_b$$

(1) B.A. LIETAER, *Management of Foreign Exchange*, M.I.T. Press, 1971.

C'est une variable aléatoire et l'endigueur de risque qui applique le principe de Markowitz-Tobin énoncé plus haut, combine le rendement qu'il espère retirer de l'encaisse et le risque associé à ce rendement. Pour un rendement donné il recherchera le risque minimum. Logiquement, une fois débarrassé des combinaisons inefficaces le risque croît avec le rendement espéré. Deux individus différent par le poids qu'ils accordent au rendement par rapport au risque. Tel opérateur se fixera pour un risque donné un minimum de rendement à atteindre, tel autre jugera que pour le même risque le rendement espéré doit être supérieur ou inférieur.

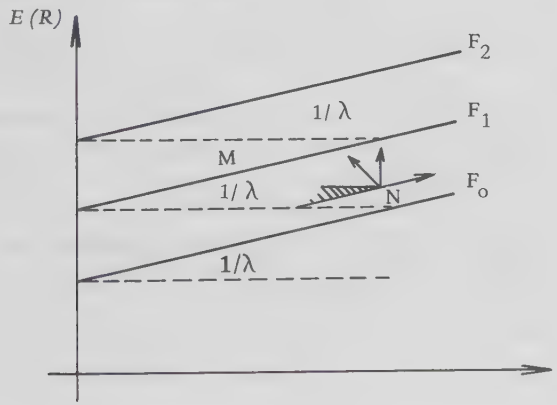
Tout ceci est résumé dans la fonction objectif :

$$F(R) = \lambda E(R) - \text{Var}(R) \quad \text{dont on cherche le maximum.}$$

E(R) est le rendement attendu (1) de l'encaisse, égal à $r_a^* w_a + r_b^* w_b$, r_a^* et r_b^* désignant les espérances de placement dans les monnaies A et B. Var (R), variance du rendement, mesure le risque associé au rendement. λ est un paramètre qui dépend de l'attitude de l'agent face au risque.

Le problème que se pose le décideur, est de déterminer en début de période les proportions w_a et w_b, dans lesquelles les deux monnaies interviendront dans son encaisse, pour la période suivante. Pour ce faire, il va maximer sa fonction objectif, sous la contrainte $w_a + w_b = 1$.

Il est utile de représenter dans le plan les courbes qui établissent pour une valeur donnée de la fonction F (R), la relation entre le rendement et le risque.



(1) Espérance mathématique du rendement.

Supposons qu'à l'instant t_o , notre opérateur ait maximé sa fonction de décision en choisissant une structure w_{ao} w_{bo} . Il se situe au point M et a atteint le niveau F_1 .

La monnaie B, étant brutalement soumise à une vague de spéculation à la baisse, le point M va se déplacer en N qui représente une situation plus exposée dans la mesure où le risque, lié à la détention de B augmente. Il n'y a aucune raison a priori pour que ce nouvel équilibre corresponde à une solution optimale. L'agent va donc être amené à restructurer son encaisse afin de maximer sa fonction objectif dans la nouvelle situation. C'est à ce niveau qu'intervient l'objection que nous soulevions concernant l'utilisation de la position de change, et à travers elle de la nature juridique des créances et des dettes pour gérer l'aléa.

Le cas que nous étudions présente une différence fondamentale avec les analyses traditionnelles de portefeuille. Dans l'exemple présent, le support du risque, c'est-à-dire les montants des avoirs nets en devises, en monnaies A et B n'ont de rendements que par les placements auxquels ils peuvent donner lieu, puisque la monnaie en tant que telle a un rendement négatif ou nul (1). Par conséquent, à chaque actif n'est pas associé une variation de valeur entre les dates d'acquisition et de liquidation unique, alors qu'il en est généralement ainsi lorsque la nature juridique du titre est définie avec précision (bons du trésor, obligations . . .).

Ici *le décideur peut agir sur la valeur attendue de l'encaisse, en envisageant des opérations différentes pour une même devise.*

A partir du point N , l'opérateur dispose d'un éventail très large de possibilités pour atteindre ses objectifs, qui dépassent la simple répartition du montant de l'encaisse entre les deux monnaies. On peut même avancer que pour une structure identique à celle observée en M , une suite d'opérations judicieusement choisies est susceptible de ramener l'agent dans la direction initiale après une vague de spéculation sur le marché des changes. Ces remarques sur lesquelles nous reviendrons, nous font croire que : *l'opération de change doit être le support du risque de change.*

III. – *L'opportunité des différentes stratégies cambiaires repose sur la qualité de l'information relative à l'évolution des cours de change.*

(1) J.TOBIN, « Liquidity Preference as Behavior Towards Risk», *Review of Economic Studies*, Vol. XXV, 1958, pp. 65-86.

A cet égard, depuis peu, les grandes banques internationales s'intéressent de très près à la prévision des cours.

Une étude publiée par la First National City Bank (1) analyse la variation des taux de change en fonction des changements des taux d'intérêt à court terme. . . Dans l'ancien régime des parités fixes, une hausse du taux d'intérêt à court terme d'une devise par rapport à une autre provoquait des transferts de fonds à l'origine d'une appréciation de la monnaie servant le taux d'intérêt le plus élevé. Ce mécanisme n'est plus valable en changes flexibles où l'effet inverse est fréquemment observé.

Les auteurs, remarquent qu'il y a trois origines aux modifications des taux d'intérêt.

– Les anticipations sur les taux d'inflation à court terme pour chaque pays,

– L'offre de monnaie,

– La demande de monnaie.

En changes fixes, les politiques monétaires étant à peu près synchronisées, les taux d'inflation étaient comparables sans être rigoureusement identiques. Pour l'essentiel, c'étaient les deux derniers facteurs qui régissaient l'évolution des taux d'intérêt. La situation actuellement est très différente.

Sur une très courte période les prix relatifs ont des évolutions divergentes et le marché peut anticiper des taux d'inflation variés qui affectent les différentiels d'intérêt entre les pays.

Avec le flottement généralisé des monnaies, le changement d'un différentiel d'intérêt traduit le plus souvent l'anticipation par le marché d'une modification du rythme d'inflation d'un pays. Ainsi, la prévision d'un taux d'inflation plus élevé en Grande-Bretagne qu'aux Etats-Unis accroît le différentiel d'intérêt entre la Livre et le Dollar mais est suivi d'une dépréciation de la monnaie britannique.

De façon générale, quand le différentiel d'intérêt croît en raison d'une anticipation à la hausse du taux d'inflation, la monnaie se dépréciera sur le marché des changes, mais elle s'appréciera si l'augmentation du différentiel résulte d'une modification de l'offre ou de la demande de monnaie.

Selon les économistes de la First National City Bank il faut s'interroger sur la cause du changement avant de l'interprêter en termes de cours de change. Un certain nombre d'objections peuvent être faites à cette thèse:

(1) «A New View of Exchange Rate Forecasting», *Euromoney*, novembre 1975.

– En premier lieu, l'analyse est fondée sur une intuition car la relation théorique entre le taux d'inflation anticipé et le cours de change n'est pas prouvée.
– En second lieu, cette causalité ne suffit pas à expliquer la situation des monnaies les unes par rapport aux autres dans la période récente.
– Enfin, il existe un grand nombre de facteurs économiques, solde commercial, taux de croissance du Produit National, évolution de la productivité, politiques monétaires et budgétaires, etc. . ., qui peuvent agir sur le prix des monnaies.

Le département d'économétrie de la Chase Manhattan Bank a élaboré un modèle économétrique (1) qui intégre un grand nombre de variables de courte et longue période intervenant dans la formation des cours de change.

Les facteurs de court terme retenus sont les suivants : taux d'inflation, taux de croissance réel, indice d'utilisation des capacités de production, taux d'intérêt à court terme, réserves des banques centrales. L'équation explicative du cours de change inclut également deux facteurs de longue période : évolution de la productivité, niveau des salaires et des prix. Les économistes de la Chase affirment que les résultats sont fiables à l'horizon du trimestre et se félicitent de pouvoir prévoir les tournants dans l'évolution des cours.

La validité des approches que nous venons de présenter est mise en question par des spécialistes qui voient dans les réactions psychologiques des opérateurs la principale explication des variations des cours de change. Dès lors même si des raisonnements justes se trouvent derrière les modèles économétriques aucune prévision n'est supérieure à celle qui ressort de l'observation du marché. Pour les tenants de cette thèse, les marchés à terme contiennent toute l'information dont on dispose sur l'évolution des devises. Forts de cet argument les professeurs Dufey et Guiddy (2) lancent à l'adresse des économètres qui cherchent les déterminants des taux de change ailleurs que dans le marché la question suivante : «If you are so smart, why aren't you rich ?». Nous n'engagerons pas une polémique sur la recevabilité des méthodes statistiques et nous opterons pour un compromis entre le point de vue du praticien et notre point de vue d'économiste. En tant qu'image des positions à la baisse ou à la hausse sur les devises de ceux qui font le marché, le cours de change à terme est incontestablement un indicateur du

(1) J.F. NORRIS et M.K. EVANS, «Beating the Futures Markets in Foreign Exchange Rates», *Euromoney*, février 1976.
(2) «Forecasting Exchange Rates in a Floating World», *Euromoney*, novembre 1975.

cours de change anticipé. Mais, le marché révisant quotidiennement ses pronostics il est nécessaire d'estimer par des procédés économétriques le coefficient d'ajustement qui permet de passer du cours de change à terme au cours de change futur.

Dans le domaine limité aux échanges de biens et de services avec l'étranger, les comportements de change (choix de la monnaie de règlement, avance ou retard sur paiement, couverture au comptant ou à terme, choix de la monnaie de financement), *les risques qu'ils engendrent et la formation des cours anticipés forment le noyau des stratégies cambiaires.*

La mise en oeuvre de l'analyse de portefeuille pour identifier la combinaison optimale des opérations de change débouche sur l'étude des mouvements de capitaux associés à ces comportements cambiaires.

IV. — *Les mouvements de capitaux à court terme* peuvent être approchés à partir de la théorie Keynésienne du change (1) ou peuvent être déduits, par agrégation des comportements, des stratégies cambiaires proposées par la théorie du portefeuille.

i) La théorie académique du change explique les mouvements de capitaux à court terme par les «arbitrages sur intérêt couverts». Soient i_{FF} et $i_{\$}$ les taux d'intérêt à trois mois sur le Franc Français et le Dollar US, r_o le cours de change au comptant coté à l'incertain du dollar contre franc, $r_{F,t}$ le cours de change à terme (prix du dollar à trois mois) du dollar contre franc.

Aujourd'hui un dollar c'est-à-dire r_o francs, peuvent être placés sur le marché monétaire français pendant trois mois. En fin de période ils vaudront : $r_o\ (1 + i_{FF})$. Le même dollar peut être placé sur le marché américain où il donnera un capital final égal à :$(1 + i_{\$})$. Pour comparer les deux placements il faut choisir une unité commune par exemple le franc. Aujourd'hui, on ne connaît pas le cours au comptant dans trois mois du dollar contre franc, mais on connaît le cours à terme. L'arbitragiste sur intérêt peut vendre à terme le produit de son placement sur le marché américain et se couvrir par là-même contre le risque de change. Il obtiendra une somme égale à $r_{F,t}\ (1 + i_{\$})$ francs. Il arbitrera du dollar contre franc si

(1) J.M. KEYNES, *The Tract on Monetary Reform*, Macmillan, 1923.

cette quantité est supérieure à celle réalisée sur le marché français. L'opération est «couverte en change» et provoque un transfert de capital de la France vers les Etats-Unis. Dans la théorie traditionnelle, l'arbitrage sur intérêt couvert qui se décompose en une opération au comptant (dans l'exemple achat de dollars contre francs) et une opération à terme (vente à terme de dollars contre francs) agit à la fois sur le cours au comptant et sur le cours à terme.

ii) L'observation des pratiques bancaires et l'analyse des techniques comptables révèlent que les arbitrages sur intérêt couverts n'ont pas d'influence sur le cours de change au comptant et qu'ils n'induisent pas d'entrée nette ou de sortie nette de capital à court terme (1).

Dans l'exemple précédent, l'arbitragiste vend simultanément à son achat des dollars à terme. L'ordre de vente est reçu par une banque car il n'y a pas sur le marché des changes un compartiment ou les ordres de vente à terme trouvent des contreparties directes dans des achats à terme. Le marché des changes à terme sec n'existe pas. Quand la banque reçoit l'ordre de vente à terme, elle s'engage à accepter trois mois plus tard des devises dont elle ignore quelle sera la valeur. Afin d'éliminer le risque de change la banque vend au comptant le montant de devise qu'elle doit recevoir à terme. Ce faisant, elle réduit ses avoirs en dollars. Pour réaménager sa trésorerie, elle fait un «swap» emprunteur de dollars avec une autre banque. Le swap sur lequel nous reviendrons, est un crédit croisé par lequel la banque va détenir pendant trois mois des dollars alors que l'intermédiaire qui cède la devise américaine obtiendra pour la même période la contrevaleur en francs des dollars qu'il consent à prêter. Il faut insister sur le fait que le swap ne passe pas sur le marché des changes.

En définitive, à la séquence théorique de l'arbitrage sur intérêt couvert, achat au comptant, vente à terme on doit substituer la suite : achat au comptant, vente au comptant, swap emprunteur de devise, puisque la vente à terme se ramène à une vente au comptant et à un swap. L'achat et la vente au comptant se compensant, il est clair que l'arbitrage sur intérêt n'a pas d'influence sur le cours de change.

Par ailleurs, d'un point de vue comptable, les mouvements de capitaux à court terme correspondent aux variations des avoirs

(1) H.BOURGUINAT, *Marché des changes et crises des monnaies, op.cit.;* P.DELFAUD, «La formation du cours de change à terme et l'opportunité d'intervention de la banque centrale», *Economie Appliquée,* n° 2-3, 1972; P.COULBOIS-Z-ALIBER, éditeurs, *Marché des changes à terme,* P.U.F., 1972; Y.MARQUET, «Théorie du change à terme et interventions des banques centrales», *Revue Economique,* janvier 1976.

et des engagements à moins d'un an d'échéance en devise et en monnaie nationale des résidents vis-à-vis des non résidents. Dans l'arbitrage sur intérêt, les opérations au comptant ont des effets inverses sur les créances et engagements en devise et s'annulent. Quant au swap, si la contrepartie est une banque résidente, il y a simplement transfert de la créance en devise d'un agent résident à un autre agent résident sans que la position du secteur bancaire soit affectée. Si la contrepartie est un agent non résident, la diminution (respectivement augmentation) momentanée des créances en devises est compensée par l'augmentation (resp. diminution) des créances en monnaie nationale. Au total, il n'y a pas de mouvement de capital net.

iii) Si les arbitrages sur intérêt couverts n'ont pas d'incidence sur les cours de change au comptant et s'ils n'engendrent pas de mouvements de capital à court terme, les positions de change au comptant ou à terme ont en revanche des effets sur les cours au comptant et impliquent des entrées ou des sorties de fonds.

Une position de change au comptant à la hausse du dollar se traduit par un achat de devises sur le marché ou par la conservation plus longtemps que prévu de créances en dollar. Qu'il y ait acquisition de devise ou retard de cession sur le marché, la position de change au comptant à la hausse d'une devise a un effet défavorable sur la monnaie nationale. Globalement, en accroissant les créances en devise, la position de change induit une sortie de capital.

Un achat à terme de dollar non motivé par une transaction commerciale est une position de change à la hausse de la devise américaine (1). L'ordre d'achat à terme est exécuté par la banque sous la forme d'un achat au comptant et d'un swap prêteur de devise. Par ce mécanisme la position de change à terme influe sur le cours du comptant et produit une augmentation des créances en dollar.

Les positions de change sont responsables des mouvements de capitaux à court terme. Elles sont assorties d'un risque et d'un rendement. Il est naturel d'en déduire que ce sont les arbitrages entre le rendement et le risque qui fondent les transferts de fonds à court terme. Il ne reste plus alors pour vérifier cette thèse qu'à construire un modèle économétrique intégrant les résultats de la théorie du portefeuille.

Ces développements nous ont permis d'isoler les points clés dans le traitement complet du risque de change depuis le comportement de la firme jusqu'aux mouvements de capitaux à court terme.

(1) Lorsque un opérateur anticipe l'appréciation d'une devise, il l'achète à terme en espérant pouvoir la revendre à un cours plus avantageux à l'échéance.

Il s'agit maintenant de les intégrer dans une progression logique vers l'objectif final. Dans le cadre des transactions commerciales, il convient, en premier lieu, de recenser les opérations possibles de change, d'évaluer leur rendement et leur risque pour pouvoir les comparer (Chap. 1). En second lieu, il faut poser les bases d'une rationalité cambiaire qui tienne compte de la possibilité de prévoir les cours de change dans un horizon économique déterminé, mais qui prenne en considération également les comportements observés dans les entreprises (Chap. 2).

L'application de l'analyse de portefeuille aux opérations de change avec pour données, sur l'horizon de change choisi, la projection des cours, proposée par le modèle de formation des anticipations du chapitre 2 permet d'évaluer les stratégies optimales de change (Chap. 3). Enfin, l'agrégation des comportements individuels obéissant à la théorie du portefeuille débouche sur la construction d'un modèle explicatif des mouvements de capitaux à court terme (Chap. 4).

CHAPITRE PREMIER

COMMERCE EXTERIEUR ET RISQUE DE CHANGE

Une entreprise qui conclut un contrat avec l'étranger se trouve exposée, par la variation des cours de change, à une incertitude sur le produit exact de ses ventes ou sur le coût exact de ses achats en raison du délai qui sépare le moment où le prix est fixé par le contrat et le moment où intervient le règlement. Pour connaître l'incidence financière de ses opérations, et donc pour la sûreté de sa gestion, il importe à l'entreprise d'aménager cet aléa.

La première question à laquelle les responsables doivent répondre est relative à la date qui marque le début de la situation «risquée». Les spécialistes s'accordent pour voir dans la date de commande le point de départ du risque de change. Certains auteurs comme P.EINZIG (1) et B.HANSEN (2) vont même jusqu'à penser que la fixation du calendrier des commandes ou des livraisons fait partie intégrante des comportements cambiaires.

En effet, on peut concevoir qu'un importateur ou qu'un exportateur modifie le calendrier de ses achats ou de ses ventes en fonction de la situation sur le marché des change. Un importateur par exemple qui s'attendrait à une dépréciation de la monnaie nationale, alors que son contrat est libellé en devises avancerait l'achat de sa marchandise pour bénéficier du cours de change le plus favorable. Pour un exportateur au contraire, il s'agirait dans la même hypothèse de change de retarder ses livraisons pour bénéficier d'une recette additionnelle provenant d'une dépréciation de la monnaie nationale.

Il est clair que le fonctionnement de cette pratique est régi par des contraintes très lourdes qui font qu'elle n'est guère retenue dans les stratégies observées des entreprises.

L'inertie de la modification des dates d'achat ou de vente des marchandises, est due à des délais techniques incompressibles, mais également à la nature économique du marché. Le commerçant doit aussi tenir compte des frais financiers et de stockage supplémentaires.

(1) P.EINZIG, *Leads and Lags,* Macmillan, 1968.
(2) B.HANSEN, *Foreign Trade Credits and Exchange Reserves,* North-Holland, 1961.

Le caractère acheteur ou vendeur du marché est un paramètre que l'agent doit incorporer explicitement dans sa décision,. Cette variable intervient d'ailleurs pour d'autres pratiques tel l'octroi de crédits commerciaux. Au cas particulier, nous remarquerons, que la décision d'un exportateur de retarder ses livraisons quand le marché est acheteur, peut avoir des conséquences dont l'ampleur dépasse de très loin le gain attendu d'une baisse de la monnaie nationale, si elle est suivie par un recul de la pénétration sur le marché client. Même dans une situation favorable, le fournisseur doit s'attendre à une réaction de la part de son client qui recevra sa marchandise en avance. On peut entrevoir que la décision affaiblira la capacité d'exportation si les pronostics sur l'évolution du cours du change du client importateur ne sont pas contraires à ceux de son fournisseur exportateur.

Les frais additionnels, de financement et de stockage confèrent à l'opération un coût d'opportunité d'autant plus élevé, que le coût financier supplémentaire est identique à celui d'une opération cambiaire pure comme l'avance ou le retard sur règlement.

En tout état de cause, les responsables financiers et commerciaux affirment (1) sauf cas particulier d'entreprises exerçant leur activité dans des secteurs où le stockage est une pratique spéculative (matière première, pétrole, . . .) que les politiques d'approvisionnement ne sont pas influencées par des considérations cambiaires.

La gestion du risque de change commence avec le choix des monnaies de facturation.

L'expérience nous a montré que le libellé des factures connaît des modifications qui s'opèrent lentement et de façon durable. Très souvent pour ne pas dire tout le temps, la monnaie de paiement est une contrainte dont les services financiers se satisfont. La gestion du risque se fait à partir des techniques de couverture et des opérations de financement. Dans les sections suivantes, nous analysons en détail les différents procédés après avoir proposé une définition du risque et de sa gestion issue du principe de la sélection de portefeuille.

Dans le déroulement chronologique du contrat commercial nous accordons une place importante à la fixation du délai de paiement en exposant la théorie traditionnelle des crédits commerciaux de B.HANSEN (2). Cette pratique connue sous le nom d'avances et retards (Leads and Lags) est particulièrement appréciée par les

(1) Enquête sur le comportement cambiaire des importateurs et des exportateurs, Laboratoire d'Analyse et de Recherche Economique, Université de Bordeaux I.

(2) B. HANSEN, *op.cit.*

opérateurs internationaux en raison de sa simplicité. Nous arrivons ainsi à un classement des pratiques de change en fonction du rendement et du risque.

Dans un dernier point nous examinons l'impact des modalités de financement sur la typologie des opérations de change. Les hypothèses indispensables à la neutralité des stratégies financières sur les comportements cambiaires sont mises à jour.

I. 1 – LE CHOIX DE LA MONNAIE DE PAIEMENT

Le choix de la monnaie de paiement est l'un des moyens à la disposition des commerçants internationaux pour mettre en oeuvre une gestion rationnelle de leurs actifs face à l'incertitude résultant de l'intervention sur le marché des changes. Le principe du choix de la monnaie dans laquelle un contrat doit être libellé est très simple dans son énoncé. Nous dirons en effet qu'un exportateur doit s'efforcer de libeller ses créances dans une ou de préférence, dans plusieurs monnaies fortes pour diminuer les risques d'une dépréciation de ses actifs, alors qu'un importateur cherchera de façon systématique à obtenir de son fournisseur un règlement dans l'une des monnaies faibles du moment.

Cette règle triviale contient des implications importantes quant à la gesion cambiaire. Par ailleurs, les faits révèlent qu'elle est très fortement infléchie par les conditions dans lesquelles se déroule le contrat.

I. 1.1 – *Les implications du choix de la monnaie de paiement sur la gestion cambiaire*

Un importateur ou un exportateur du fait de ses transactions avec l'étranger doit assumer un certain nombre de risques (défaillance du co-contractant, contrôles administratifs. . .) au nombre desquels figure le risque qui naît de l'intervention du commerçant sur le marché des changes et plus précisément de la conversion qu'il peut être amené à opérer dans une période future, d'une somme de monnaie nationale en monnaie étrangère ou inversement. Ce risque de change confère à la transaction internationale une part importante de son originalité. Nous remarquerons que les autres incertitudes auxquelles nous faisions allusion jouent généralement dans le même sens en laissant planer sur le contrat le doute d'une perte éventuelle. Le risque de change au contraire, laisse à l'opérateur la possibilité d'accroître ses gains ou de diminuer ses coûts, par l'adoption de comportements opportuns face à l'évolution de la valeur externe des monnaies.

A cet égard, nous citerons l'exemple caractéristique de la dévaluation du Franc Français de 11% au mois d'août 1969, suivie de près par une réévaluation du Deutsche-Mark de 9,3% au mois de novembre de la même année, qui ont permis aux exportateurs dont les contrats étaient libellés en monnaie allemande et qui se trouvaient en position de change de bénéficier d'un gain cambiaire d'environ 20%. Les importateurs au contraire et pour des raisons inverses se sont vus pénalisés d'un montant identique qu'ils n'ont souvent pas pu répercuter intégralement dans leur prix de vente intérieur, et qui est venu entamer très largement leur marge bénéficiaire. Cet exemple bien qu'il se réfère à une situation exceptionnelle, indique toute l'importance que les importateurs et les exportateurs doivent accorder au choix de la monnaie de paiement.

Plus récemment, nous avons assisté aux mouvement erratiques et de forte amplitude du dollar qui est comme nous le verrons par la suite, la première devise utilisée pour le règlement des transactions françaises avec l'étranger. Entre le mois d'août 1973, où le cours du dollar commercial se situait aux environs de 4,07 FF et à la fin du mois de novembre où il atteignait 4,53 FF, la devise américaine avait regagné plus de 11%. 25% de dépréciation du Franc en 1969 par rapport au Deutsche-Mark, 11% en 1973 par rapport au Dollar, ces deux taux sont significatifs de l'ampleur que peuvent prendre les mouvements des cours de change sur de très courtes périodes (5 à 6 mois) et de l'influence qu'ils peuvent avoir sur la gestion des entreprises dont l'activité est tournée vers l'extérieur.

Pour un résident français, importateur ou exportateur, la question se pose alors de savoir dans quelle monnaie il va chercher à libeller son contrat. Si l'on amplifie, nous pouvons admettre que l'alternative est la suivante : effectuer un règlement ou encaisser une recette, en monnaie nationale ou en devise étrangère. Le règlement en monnaie nationale élimine par définition le risque de change, et de ce fait, ne nécessite aucune attitude particulière face à ces problèmes. Le libellé en devise au contraire, impose au commerçant le choix d'un comportement cambiaire.

A — La monnaie nationale comme monnaie de règlement

Le principal avantage de ce mode de règlement comme nous venons de le noter est d'éliminer le risque de change et par là-même, de permettre une détermination a priori des prix de revient pour un importateur et de la recette nette pour un exportateur. Toutefois, outre le fait que des contraintes infléchissent le choix de la monnaie de paiement, le prix de l'élimination du risque peut être élevé, et

l'opérateur en concédant des avantages substantiels à son client ou à son fournisseur pour atteindre son objectif, peut être conduit à réduire ses recettes nettes.

Si l'on s'en tient à la règle de maximation du profit, l'importateur s'efforcera de libeller son contrat en monnaie nationale, toutes les fois que le cours du change anticipé de la devise étrangère cotée à l'incertain, à la date du paiement sera supérieur au rapport des prix du produit exprimés en monnaie nationale et en devise. Si nous désignons par p_x le prix de la marchandise en devise, par p_m le prix d'achat en monnaie nationale, et par $r^*(t)$ le cours anticipé de la devise à la date du paiement, la condition pour qu'un importateur règle son fournisseur en monnaie nationale s'écrira :

$$r^*(t) > \frac{P_m}{P_x} \quad (1)$$

Pour un exportateur à l'inverse, cette inégalité est une condition pour qu'il cherche à détenir des créances en monnaie étrangère. La compatibilité des décisions des co-contractants nécessite des prévisions contraires sur l'évolution du cours du change.

Il convient de souligner que le choix de la monnaie nationale comme monnaie de règlement, simplifie la tâche des responsables commerciaux et financiers des entreprises. Toutes les autres décisions de change que l'on distingue dans l'élaboration du contrat commercial disparaissent. Seul demeure le problème du financement qui peut s'effectuer sur un marché extérieur. Mais généralement, le règlement et le financement en monnaie nationale vont de pair. La recherche d'une sécurité qui accompagne le choix d'un règlement en monnaie nationale se retrouve à l'identique dans le choix des procédures de financement.

Néanmoins, il ne faudrait pas croire pour autant que cette simplification de la vie cambiaire apporte une solution aux perturbations monétaires. En réalité, le libellé en monnaie nationale ne fait que transférer la gestion du risque de change sur le partenaire commercial. Ainsi en 1971, avec la crise du dollar, les associations professionnelles ainsi que les autorités monétaires ont conseillé aux entreprises nationales de facturer leurs achats et leurs ventes à l'étranger en francs. Il s'agissait bien sûr, de protéger notre commerce des crises monétaires.

Partant, les résidents n'avaient plus de problème de change et se trouvaient à l'abri de la spéculation. Mais en changeant d'atti-

(1) Le symbole (*) désigne les valeurs anticipées.

tude, les commerçants transfèrent la gestion du risque sur leur client ou leur fournisseur.

Cette nouvelle répartition n'influence pas le sens de variation des cours de change, mais elle substitue à un créancier ou un débiteur résident, un créancier ou un débiteur non résident.

Prenons l'exemple d'un importateur français qui au mois d'octobre 1971 obtient de son fournisseur un paiement en francs. Dans la situation originelle, le commerçant français doit régler l'exportateur en monnaie étrangère. Supposons que le contrat soit libellé en dollars. A cette époque, l'importateur pressent une dépréciation de la monnaie américaine. Deux possibilités lui sont offertes. Soit il diffère son règlement, soit il se maintient en position de change. Dans les deux cas, il retarde l'effet favorable sur le marché d'un achat de dollars. Si maintenant, l'importateur paie son fournisseur en francs, c'est à ce dernier d'assumer l'aléa cambiaire. Il prévoit une appréciation du cours du franc, et par conséquent, contribue à la baisse du dollar.

Paiement en francs ou en dollars on assiste toujours à une chute du cours de la monnaie faible. Ce qui a changé d'un cas de figure à l'autre, c'est la personnalité de l'agent détenteur des créances. En particulier, lorsque le règlement est réalisé en francs, l'exportateur non résident dispose d'un avoir en monnaie nationale dont l'utilisation reste entièrement à son initiative, tant que les autorités monétaires respectent la convertibilité externe du franc. Cette somme pourra même alimenter la spéculation contre la monnaie nationale, si les circonstances changent. Lorsque le paiement est réalisé en devise, le contrôle est plus aisé puisque la banque centrale est en mesure de fixer les conditions d'acquisition, ou de cession des monnaies étrangères.

Il faut donc se garder de croire que le libellé en monnaie nationale est un remède universel contre les perturbations monétaires. Il est d'autant moins efficace, qu'il existe des moyens pour se protéger de l'incertitude cambiaire.

B — Le règlement en monnaie étrangère

A l'inverse du précédent, ce mode de paiement nécessite de la part de l'agent économique qu'il assume la gestion du risque de change induit par la conversion de la monnaie nationale en devise étrangère. Néanmoins, le risque qu'il supporte peut être très largement réduit par la mise en oeuvre de pratiques cambiaires particulières telle l'opération de couverture à terme, dont le coût apparaît en augmentation du prix de revient du produit ou en diminution de la recette. Dans cette éventualité il peut se faire d'ailleurs que les

charges induites par l'opération de couverture soient inférieures à l'équivalent monétaire des avantages accordés pour obtenir un paiement en monnaie nationale. Pour un risque identiquement nul dans les deux cas, le paiement en devise doit être préféré au règlement en monnaie nationale. Dans l'hypothèse où le commerçant prend une position de change le choix entre monnaie de règlement est similaire au sens de l'inégalité près à celui précédemment établi.

Cependant, force nous est de convenir que la liberté d'action des uns et des autres n'est pas totale, et que les changements de monnaie sont soumis à une grande inertie.

I. 1.2 – *Les contraintes*

Nous devons distinguer les contraintes qui ressortissent à l'organisation interne de l'entreprise de celles qui ont trait à la nature économique du marché ou aux traditions commerciales internationales.

Bien souvent, les directions commerciales et financières d'une firme sont indépendantes, et il est difficile pour les responsables financiers, de faire admettre aux commerçants la nécessité de changer de monnaie de paiement, en réponse aux modifications qui apparaissent sur le marché des changes. Les réticences des services commerciaux sont d'autant plus grandes que les changements qui surviennent sur le cours des monnaies sont fréquents, et les directives des directions financières demeurent la plupart du temps à l'état de voeux pieux.

Toutefois, quand le marché fait apparaître des tendances durables, les firmes s'adaptent et on assiste au passage sur des monnaies qui, si elles n'offrent pas une perspective de gain plus importante, présentent une plus grande sécurité.

La nature économique du marché ainsi que la zone géographique concernée par le commerce constituent également un obstacle important au libre choix de la monnaie de règlement.

En ce qui concerne les zones géographiques, il faut souligner que des raisons historiques, l'appartenance à un ancien empire colonial par exemple ou des raisons économiques, c'est le cas de l'inclusion dans la zone d'influence d'un état voisin, créent des liens extrêmement solides, dont l'effet apparaît au niveau des monnaies de facturation. Il en est ainsi de la Livre-Sterling et du Dollar qui ont vu leur utilisation croître avec la puissance économique de leur pays d'origine. L'Amérique Latine fournit un exemple significatif de commerce de zone, puisque la majorité des contrats y sont libellés en monnaie américaine.

Mais bien plus que la situation géographique du marché, c'est sa nature économique qui influence généralement de façon déterminante le choix du libellé. Ainsi dans le cas où un marché est acheteur, un exportateur ne peut imposer sa propre monnaie s'il anticipe une dépréciation de la monnaie de son client, sans prendre le risque de compromettre la transaction et à la limite de perdre son marché. A l'inverse un importateur n'aura guère le loisir de modifier la monnaie de paiement dans un marché vendeur. De façon générale, le commerce international aboutissant à une spécialisation croissante des différents partenaires à l'échange, nous pouvons avancer que les exportateurs jouissent d'une priorité de fait dans le choix de la monnaie de règlement.

Enfin, certains produits, le verre et le papier par exemple, ou certains services comme le fret maritime font l'objet de tarifs internationaux exprimés généralement en dollars, auxquels doivent se soumettre les co-contractants.

I. 2 –LA COUVERTURE DU RISQUE DE CHANGE

Dans la section précédente, nous avons fait jouer des comportements de change sur la base de prévisions concernant les valeurs du cours des monnaies.

Mais dans les décisions que nous avons analysées, la phase concernant la prévision des variables de décision (ici le cours du change) a été volontairement laissée de côté, et nous nous sommes contentés de définir ces valeurs par une convention de signe.

Parvenus à ce stade de l'analyse, il nous semble indispensable avant de poursuivre, d'éclairer cette étape du processus de décision qui, parce qu'elle met en oeuvre des valeurs anticipées sur le cours des monnaies, inclut de par le caractère aléatoire des variations de taux, un risque de change. Ce risque qui résulte de l'écart entre la valeur externe de la monnaie, réalisée ex post et la valeur anticipée sur cette même monnaie, peut être limité par un corps de techniques financières appropriées. Mais avant d'étudier les différents procédés utilisés pour le réduire, essayons de préciser la notion de risque de change et de la replacer dans le cadre de ce travail.

I. 2.1 – *Définition et support du risque de change*

A – Définition traditionnelle du risque de change

P.PRISSERT (1) reprenant une idée largement répandue en gestion financière (2) définit le risque de change par «les pertes

(1) P.PRISSERT, «La gestion du risque de change», *Revue Banque*, octobre 1973, pp. 851 et suiv.

(2) Voir en particulier D. B. ZENOFF et J.ZWICK, «*International Financial Management*, PRENTICE-HALL, 1969.

éventuelles susceptibles d'affecter du fait des variations des parités ou des cours de change des monnaies étrangères, les revenus de l'entreprise libellés en devise étrangère», et P.PRISSERT ajoute :«Une gestion optimum se fixe donc pour objectif à cet égard , de permettre à l'entreprise d'éviter toute perte de change du fait de ses opérations avec l'étranger, et au coût le plus réduit possible».

Deux remarques s'imposent. D'une part, il s'agit d'une conception restrictive de la gestion du risque de change, et d'autre part, le concept ainsi défini est disymétrique.

Il s'agit d'un concept disymétrique, car seules sont concernées par la définition, les pertes éventuelles du commerçant ou de sa banque sur le marché des changes.

Par ailleurs, la gestion elle-même du risque est réduite à sa plus simple expression puisque son objectif est l'élimination complète dudit risque. Il est donc exclu dans cette approche, qu'un négociant puisse adopter une stratégie cambiaire présentant un coût inférieur mais incorporant un risque non nul. A cet égard, il faut remarquer que bien souvent le désir de financer les transactions avec l'étranger à un coût minimum et la volonté d'éliminer le risque de change sont deux objectifs contradictoires, et qu'une gestion qui chercherait à endiguer le risque à n'importe quel prix pourrait s'avérer extrêmement lourde de conséquences pour des entreprises exerçant leur activité dans des secteurs fortement concurrencés. C'est ce que semble proposer la définition que nous venons d'énoncer. Le seule arbitrage pour le négociant consiste dans le choix à risque nul de l'opération financière ayant le coût le plus faible.

Quant à l'assiette du risque de change, il est usuel et logique dans une gestion financière intégrée de l'étendre à l'ensemble des actifs libellés en devises et risqués par l'entreprise, c'est-à-dire à la position de change (1). Cette dernière est mesurée par les créances ou les engagements nets en devises étrangères. A ce niveau apparaissent deux difficultés.

En premier lieu, une difficulté tenant à la détermination de la monnaie de référence utilisée par l'entreprise pour évaluer ses actifs. Il semble que l'on puisse retenir la monnaie dans laquelle est établi le bilan consolidé du groupe d'entreprises considéré.

En second lieu, une difficulté relative à la définition des actifs et des passifs exposés. Il paraît difficile de ce point de vue de tracer une ligne au niveau du bilan qui permette en toute objectivité d'établir une séparation entre les éléments du patrimoine exposés et les autres sans entrer dans la controverse sur le caractère

(1) Cette conception du support du risque de change est retenue par B.A. LIETAER, *Financial Management of Foreign Exchange An Operationnal Technique To Reduce Risk*, M.I.T. Press, 1971, pp. 6 et suiv.

spéculatif des opérations cambiaires mises en oeuvre pour préserver les actifs ou les passifs risqués. Il en est ainsi notamment des actifs immobilisés dans des pays dont la monnaie paraît devoir se déprécier. Il existe dans ce cas une opération de change que nous examinerons plus en détail par la suite qui consiste pour l'entreprise à vendre à terme un montant équivalent à l'immobilisation de monnaie dépréciée, et donc à prendre une position spéculative à la baisse de cette monnaie. En descendant dans le bilan, un autre exemple est fourni par les stocks. Un importateur qui entrepose des marchandises qu'il a payées en devises étrangères, et qui anticipe une dépréciation de cette monnaie, doit-il être considéré comme un spéculateur parce qu'il vend à terme sur une échéance déterminée par ses anticipations, un montant de devises égal à la valeur du stock restant ? Est-ce qu'une gestion financière saine ne lui recommande pas au contraire d'effectuer cette opération en partant du principe qu'un retard dans l'acquisition du produit lui aurait permis de bénéficier d'un cours de change plus favorable ? La modification des termes de paiement constitue un autre exemple très significatif. Un exportateur qui retarde le repatriement du produit de sa créance en devise peut-il être raisonnablement considéré comme un spéculateur du moins dans le sens péjoratif que l'on donne habituellement à ce mot ? Si l'on retient la définition donnée par J.C . CHOURAQUI de la spéculation, il semble que l'on doive répondre par l'affirmative. Cet auteur considère en effet que la spéculation reflète «l'action délibérée d'un opérateur qui en procédant à l'achat ou à la vente de devises prend consciemment un risque de change déterminé dans l'espoir de réaliser un gain de capital» (1) Aux termes de cette définition, il apparaît clairement que les pratiques décrites ci-dessus sont du domaine de l'activité spéculative. Il est vrai que dans les deux exemples, le commerçant assume délibérément un risque et le fait que l'opération ait pour premier objectif d'éviter une perte réelle ou potentielle, et non pas de réaliser un gain ne modifie en rien les incidences de ces comportement sur l'équilibre de la balance des paiements. Au plan de l'équilibre des comptes extérieurs, l'opération de couverture à terme qui élimine totalement le risque de change a les mêmes effets qu'une avance ou un retard sur règlement ou qu'un endiguement de stocks.

B – Un essai de reformulation

Qu'il nous soit donc permis de ne pas adhérer à cette conception du risque de change, et de ne pas associer le concept de risque

(1) J.C. CHOURAQUI, *La spéculation et la politique de défense des monnaies,* P.U.F., 1972, pp. 96 et suiv.

à celui de spéculation. Nous nous refusons à considérer que l'adoption d'un comportement cambiaire pouvant déboucher sur un gain éventuel soit assimilé à de «l'agiotage» illicite. Le terme d'une part, est impropre quand on rapproche les marges bénéficiaires des entreprises des taux de fluctuations des cours des monnaies, et d'autre part ces tactiques financières sont dans certains cas indispensables à l'élaboration d'une gestion saine face aux mouvements erratiques observés sur le marché des changes. Le cas des entreprises allemandes au cours des quatre dernières années conduit à penser que l'excédent commercial encore observé à la fin de 1973 n'a pu être obtenu que parce que les firmes d'Outre-Rhin ont su compenser l'augmentation de leurs prix à l'étranger après les réévaluations successives du Deutsche-Mark par des opérations sur le marché des changes.

En dernière analyse, si des principes moraux doivent être édictés en la matière, il semble qu'ils soient de la compétence des autorités monétaires qui peuvent déclarer spéculatives dans une conjoncture particulière des opérations qui ne l'étaient pas la veille, et que l'on doive éviter dans une économie où la recherche du maximum de profit demeure l'un des objectifs principal de porter des jugements de valeur au niveau de l'entreprise.

C'est pourquoi nous étendrons la notion de risque de change aux gains éventuels (1) pouvant résulter d'un comportement cambiaire adapté à la situation du marché, tout en reconnaissant le bien fondé, de donner au concept une certaine disymétrie, puisqu'il semble difficile d'admettre que l'utilité d'un gain soit égale en valeur absolue à la désutilité d'une perte de même montant.

Nous dirons alors que le risque de change est *une fonction monotone croissante de l'écart aléatoire qui apparaît ex post entre la valeur attendue pour une échéance donnée du cours de change et la valeur observée de ce cours à l'échéance.*

Autrement dit, si $r^*(t)$, $R(t)$, $U(t)$ et $k(t)$ désignent respectivement le cours de change anticipé, le cours de change observé, variable aléatoire, l'écart entre ces deux variables et la valeur du capital engagé on aura :

$$\text{risque de change} = V(\cdot) = f(R(t) - r^*(t))\, g(k(t)) = f(U(t)) \cdot g(k(t))$$

La politique de gestion du risque de change se fixera pour objectif de définir, compte tenu de la règlementation en vigueur, un comportement de change ou une stratégie cambiaire présentant un

(1) Ce point de vue est partagé par B.A. LIETAER, *op.cit*, p. 9.

coût minimum pour un risque donné (1), et s'exercera à partir de la date de commande des marchandises.

Cette définition et son corollaire concernant la gestion du risque de change ont selon nous l'avantage de ne pas réduire la stratégie des entreprises à l'élimination du risque indépendamment du coût financier tout en permettant pour un coût donné un comportement d'endigueur de risque. Elle autorise ainsi la distinction entre les commerçants qui agissent sur le marché des changes pour préserver leurs actifs, et les joueurs qui en n'associant pas à un risque donné le minimum de coût, apparaissent comme les véritables spéculateurs.

Enfin, le support généralement retenu pour le risque de change ne nous convient pas. A notre sens, ramener l'assiette du risque à la position de change revient à considérer la gestion financière globalement indépendamment des opérations qui motivent cette gestion. Or, si l'on veut extraire, expliquer et définir des stratégies cambiaires associées aux transactions commerciales, il convient de dissocier le financement global de l'entreprise du financement de l'activité commerciale, bien que dans la réalité ces deux éléments soient mêlés. Par ailleurs, la résultante «position de change» n'est pas adaptée à l'analyse des mouvements de capitaux issus des variations de la balance des paiements courants.

Pour ces raisons, notre assiette du risque de change sera déterminée par toute opération financière associée au déroulement d'un contrat commercial en monnaie étrangère.

Chaque opération est définie par son rendement et le risque afférent. Ainsi la difficulté ne résulte plus de la séparation entre actifs exposés et actifs abrités, mais de l'établissement d'une typologie des pratiques de change liées directement à une transaction commerciale. Ces problèmes feront l'objet des sections suivantes. Dans l'immédiat, nous ne chercherons pas à mesurer l'aléa. Nous nous contenterons de définir chaque opération par son rendement ou son coût attendu, et de lui associer un risque approximatif.

I. 2.2 – *Les techniques de couverture du risque de change*

Au sens strict, nous considérerons avec P.EINZIG (2) que se couvrir «c'est se prémunir contre le risque de change sur une créance ou une dette d'un montant donné à une échéance déterminée. . .».

(1) Ce principe a été établi en 1952, par H.MARKOWITZ, dans le cadre de sa théorie du portefeuille , H. MARKOWITZ, *Journal Of Finance, op.cit.*

(2) P.EINZIG, *Foreign Exchange Crisis,* Macmillan, 1968, pp. 60-68.

De façon plus générale, pour le négociant international, la couverture consiste à prendre une position de change de sens inverse à celle résultant de la transaction commerciale. cette dernière façon de cerner la couverture permet d'y inclure l'endiguement des stocks (hedging) que nos analysons ci-après, et qui n'entre pas dans la définition d'EINZIG.

Nous nous proposons, dans les développements qui suivent, d'étudier les trois principaux modes de couverture du risque de change, chacun d'eux entrant dans la description large de la couverture que nous venons de donner.

Ces trois pratiques sont : l'endiguement des stocks, la couverture au comptant, la couverture à terme.

A — L'endiguement des stocks

Si l'on s'en tient à la définition qu'en donne P.EINZIG (1) cette pratique consiste «à se couvrir contre un risque de change pour un montant et à une échéance indéterminés».

Pratiquement la couverture des stocks consistera par exemple pour un importateur qui a réglé sa marchandise en devises étrangères et qui anticipe une dépréciation de cette monnaie, à vendre à terme pour une échéance fixée par ses anticipations un montant de devises égal à la valeur du stock qu'il détient au moment où il prévoit la baisse du cours de change. Ce faisant, l'importateur espère compenser la perte qu'il subit du fait de ne pas avoir attendu pour acheter sa marchandise, que la monnaie de paiement soit dépréciée.

Si le commerçant a réglé sa marchandise à la date t_o au cours r(o) et qu'il s'attend à un cours de la devise égal à r* (t), pour la date t, il vendra à terme un montant de devises égal à la valeur de son stock au cours r_F (t). Le taux de dépréciation anticipé étant égal à $\frac{r^*(t) - r(o)}{r(o)}$, nous poserons que le cours de change à terme est de la forme : $r_F(t) = r(o) + kt$ (2). kt représente le déport ou le report relatif à la période t.

(1) P.EINZIG, *Leads and Lags, op. cit.*, pp. 77 et suiv.
(2) Cette relation sera établie dans le prochain paragraphe.

Le rendement attendu de l'opération évalué à la date où est prise la décision d'endiguement s'écrira (1) :

$$a_h^* = \frac{1}{(1+ti_d)} \frac{r^*(t) - r_F(t)}{r(o)} = \frac{1}{(1+ti_d)} \left[\frac{r^*(t) - r(o)}{r(o)} - kt \right] \quad (I.2a)$$

Cette relation exprime que l'importateur bénéficiera d'un gain égal aux taux de dévaluation anticipé de la monnaie étrangère auquel il conviendra de retrancher le taux de déport existant sur la monnaie attaquée. Il est évidemment naturel de la part de l'importateur de réajuster le montant de ses ventes à terme chaque fois que le volume de ses stocks se modifie.

Le raisonnement que nous venons de faire pour l'importateur peut être également tenu pour un exportateur. On peut en effet imaginer qu'un exportateur devant encaisser le produit de ses ventes à un prix fixé à l'avance, anticipe une appréciation de la devise dans laquelle son contrat est conclu. Il peut alors chercher à bénéficier de cette appréciation dont il aurait tiré parti s'il avait retardé ses ventes en achetant à terme un montant de devises égal à la valeur de la marchandise vendue. Dans ce dernier cas toutefois, la justification commerciale de l'opération est floue, puisqu'il ne s'agit pas de préserver un stock de marchandises existant, mais de profiter d'une éventuelle réévaluation de la monnaie étrangère par une opération de terme sec. Le caractère spéculatif de la pratique apparaît donc nettement.

Il convient de remarquer que l'opération d'endiguement des stocks peut se substituer à une modification du calendrier des achats ou des ventes de marchandises.

Au surplus, l'endiguement qui est une pratique purement financière, présente l'avantage d'être plus souple dans sa réalisation d'une part, et de ne pas remettre en cause ni les termes du contrat commercial ni de la part de marché acquise à l'étranger d'autre part.

(1) Pour simplifier l'analyse, le taux d'actualisation dans tout ce qui suit sera identifié au taux d'intérêt du marché. Si i_d est le taux du marché domestique et t la période d'actualisation le coefficient d'actualisation en monnaie nationale vaudra $\frac{1}{1+ti_d}$.

B – La couverture au comptant

La couverture au comptant concerne les importateurs qui doivent effectuer un paiement en monnaie étrangère et les exportateurs qui doivent encaisser une recette en devise.

Elle constitue un instrument commode pour ceux-ci, afin de se prémunir contre le risque de change, car elle peut être mise en oeuvre, sans que les clauses du contrat commercial soient remises en question.

De façon concrète, une entreprise importatrice qui doit effectuer un paiement en monnaie étrangère et qui anticipe une appréciation de cette dernière peut, afin de profiter du cours du change du moment qui lui semble plus favorable, acquérir ces devises sur le marché des changes au comptant, et constituer un dépôt auprès d'une banque résidente. Ainsi dans le cas d'une hausse de la monnaie étrangère, l'importateur aura bénéficié d'un cours de change privilégié. Cette opération est bien entendu assortie d'un coût : immobilisation de trésorerie ou coût de l'emprunt. De plus, elle est assujettie à une réglementation très stricte en période de crise.

Le coût d'opportunité (1) de la couverture au comptant doit être établi, à notre sens, en comparant le montant en devises étrangères obtenu en convertissant la monnaie nationale au cours r (o) date de la couverture et en plaçant le produit pour une période (t) au taux d'intérêt i_f sur le marché de l'euro-monnaie concerné, à celui résultant du placement de la monnaie nationale au taux d'intérêt i_d et converti à la date de paiement au cours de change anticipé r* (t). La comparaison peut être réalisée de la même manière entre l'équivalent en monnaie nationale de ces sommes en devises étrangères.

(1) Nous préférons employer ici le terme «coût d'opportunité» plutôt que celui de rendement. Ce dernier correspond en effet à une définition très précise à savoir :

$$\frac{\text{Valeur finale - Valeur initiale}}{\text{Valeur initiale}}$$

Le coût d'opportunité de la couverture au comptant s'écrira alors (1) :

$$a^*_{cc} = \frac{r^*(t)\ (1+i_f) \ - \ r(o)\ (1+ti_d)}{r(o)\ (1+ti_d)} \qquad (I.2b)$$

Pour que l'opération soit effectivement pratiquée, il faut que son coût d'opportunité soit positif, autrement dit que l'on ait :

$$r^*(t)\ (1+ti_f) \ - \ r(o)\ (1+ti_d) > 0$$

soit : $$\frac{r^*(t) - r(o)}{r(o)} > \frac{t(i_d - i_f)}{1+t\,i_f}$$

ou encore la condition forte

$$\frac{r^*(t) - r(o)}{r(o)} > t(i_d - i_f)$$

qui traduit la règle de bon sens suivant laquelle un importateur ou un exportateur ne s'engage dans une opération de couverture au comptant que si la dépréciation qu'il attend sur la monnaie nationale est supérieure au différentiel d'intérêt existant entre les deux

(1) La relation (I.2b) peut être établie de la manière suivante. Considérons le cas d'un importateur qui doit effectuer le règlement d'une unité de monnaie étrangère. Il peut acquérir en premier lieu une unité de devis à la date où il prend la décision de se couvrir (t = o) au cours r (o). Il place ensuite cette unité jusqu'à l'échéance au taux d'intérêt étranger i_f et si nous supposons qu'il ne se couvre pas sur les intérêts, il rapatrie ces derniers à la date de règlement au cours de change anticipé r* (t). Le coût en monnaie nationale de l'opération, évalué à la date initiale est égal à : $r(o) - \frac{ti_f}{1+ti_d}\, r^*(t)$. En second lieu le commerçant peut ne pas se couvrir. Il devra lors acquérir l'unité de devise à la date de règlement : soit un coût évalué à la date initiale égal à : $\frac{r^*(t)}{1+ti_d}$

Le coût d'opportunité est égal à : $$\frac{\frac{r^*(t)}{1+ti_d} - \frac{(r(o) - r^*(t)\,i_f)}{1+ti_d}}{r(o)} = (1.2b)$$

nale est supérieure au différentiel d'intérêt existant entre les deux monnaies sur la période de couverture.

C – La couverture à terme

C'est une formule qui permet à un importateur ou à un exportateur d'acheter ou de vendre à un cours fixé aujourd'hui mais à un terme de plusieurs mois, voire de quelques années des devises étrangères.

Par définition, cette opération élimine le risque de change, puisque le commerçant transforme une position de change initiée par la transaction commerciale (dette ou créance) en une position de sens inverse (créance auand il s'agit d'un achat à terme pour couvrir une dette, engagement quand le négociant vend à terme pour couvrir une dette).

Dans tous les cas, c'est la banque qui se porte contrepartie des ordres à terme. En agissant ainsi elle crée une position de change sur la devise considérée qu'elle réduit en achetant ou en vendant au comptant, un montant de devises égal à l'ordre à terme. Cette intervention sur le marché du comptant provoque l'apparition chez l'intermédiaire financier d'un excédent ou d'un déficit de trésorerie. Pour rétablir la trésorerie au niveau antérieur à l'ordre à terme de son client, la banque fait ce qu'il est convenu d'appeler un «swap» (1) avec une autre banque résidente ou un correspondant.

Afin d'éclairer ces mécanismes, considérons à titre d'exemple, le cas d'un exportateur qui voulant se prémunir contre une dépréciation éventuelle de la monnaie de règlement vend à sa banque 1 million de dollars à trois mois. La banque pour faire disparaître le risque provoqué par l'intervention sur le marché trois mois plus tard lors de l'encaissement des devises cédées par l'exportateur, vend au comptant 1 million de dollars. Mais ce faisant, elle se retrouve avec un déficit de trésorerie du même montant. Elle fait alors un swap avec une banque résidente ou un correspondant. L'opération consiste pour l'intermédiaire financier à acheter à son correspondant 1 million de dollars au comptant contre francs et à les lui rétrocéder toujours contre francs trois mois plus tard.

Cette transaction entre intermédiaires financiers, qui ne passe pas par le marché des changes au comptant revient pour la banque de l'exportateur à emprunter 1 million de dollars pour trois mois. Il est par conséquent légitime que le swap ait un prix, et que ce prix soit fonction des taux d'intérêt pratiqués à la fois sur la monnaie nationale que le banquier prête et sur la devise qu'il

(1) Les services du Ministère des Finances ont proposé récemment de traduire ce terme par «crédits croisés».

emprunte. Ce coût du swap est appelé le taux de report ou de déport sur la devise.

On le note $\frac{r_{(t)} - r(o)}{r(o)}$ J.M. KEYNES (1) a montré la tendance à l'égalisation par le jeu des arbitrages sur intérêt couvert entre différentiel d'intérêt et taux de report ou de déport. J. SPRAOS (2) a formalisé ce principe en établissant la relation d'équilibre sur le marché des changes. Elle s'écrit :

$$\frac{r_F(t) - r(o)}{r(o)} = t(i_d - i_f) \qquad \text{(I. 2c)}$$

S'il y a élasticité parfaite des fonds d'arbitrages, l'équilibre sur le marché est atteint lorsque l'égalité (I. 2c) est réalisée. On en déduit immédiatement l'expression du cours de change à terme :

$$r_F(t) = r(o) + t(i_d - i_f)\, r(o) = r(o) + kt \qquad \text{(I. 2d)}$$

où $k = r(o)(i_d - i_f)$ est le report ou le déport en valeur absolue sur la devise. C'est cette quantité qui ajoutée au cours du comptant permet au banquier de fixer à son client un cours «dès aujourd'hui mais à un terme de trois mois (3).

Il nous reste maintenant à examiner les conditions pour qu'un importateur ou un exportateur se couvre à terme. Le coût d'opportunité de la couverture à terme sera évalué en comparant le coût du financement d'une unité de monnaie étrangère par un achat ou une vente à terme, au coût résultant d'une prise de position

(1) J.M.KEYNES, *A Tract on Monetary Reform*, Macmillan, 1923, chap. 3, *op. cit.*
(2) J. SPRAOS, *The Theory of Forward Exchange and Recent Practice*, Manchester School of Economics, 1953.
(3) En réalité la relation (I. 3c) n'est pas exacte et on devrait l'écrire :

$$\frac{r_F(t) - r(o)}{r(o)} = \frac{t(i_d - i_f)}{1 + i_f} \text{ soit } r_F(t) = r(o)\,\frac{1 + i_d}{1 + i_f}$$

ce qui fait écrire à B.MUNIER : Cambisme et jeu monétaire international P.U.F., 1972, p. 72, qu'il «s'agit d'une simplification abusive». Nous admettrons en effet, que du point de vue de l'arithmétique, l'approximation puisse ne pas être licite notamment dans le cas où les marges d'arbitrage sont très faibles. Toutefois, au regard de la théorie et de la pratique courante la simplification est sans incidence notable, et il ne serait pas raisonnable de faire reposer sur elle l'existence d'écarts intrinsèques.

de change sur la même unité. Le rendement anticipé de la couverture à terme sera alors égal à :

$$a^*_{ct} = \frac{1}{1+ti_d} \quad \frac{(r(t)-r(t))}{r(o)}_F = \frac{1}{1+tid} \quad \frac{(r^*(t)-r(o)}{r(o)} - \frac{kt}{r(o)} \quad \text{(I. 2e)}$$

On voit que ce coût d'opportunité est identique à celui d'une opération d'endiguement. Ainsi pour qu'il y ait couverture à terme de la part d'un exportateur, il faut que a^*_{ct} soit négatif, c'est-à-dire que le taux d'appréciation anticipé de la devise étrangère cotée à l'incertain soit inférieur au taux de report observé sur cette monnaie.

A l'inverse un importateur n'achète des devises à terme que si le taux au comptant qu'il prévoit à la date du règlement est supérieur au cours du terme observé, ce qui suppose que l'on ait a^*_{ct} positif.

Cette condition est équivalente à l'inégalité suivante :

$$\frac{r^*(t)-r(o)}{r(o)} > \frac{kt}{r(o)}$$

qui s'interprête aisément, en disant qu'un importateur ne se couvre à terme que si le taux de dépréciation attendu de la monnaie nationale est supérieur au taux de déport sur cette monnaie. Ainsi les contacts que nous avons pu établir dans les milieux financiers nous ont appris que les importateurs français n'avaient pas couvert dans les derniers mois leurs règlements en deutsche-mark, car le report sur cette devise était trop élevé, par rapport aux variations attendues du cours de change.

Il est également intéressant de calculer un taux de substitution entre les opérations de couverture à terme, et au comptant, ceci à des fins de classement des opérations.

Nous désignerons par b^*_{ct}, le coût d'opportunité de la couverture à terme par rapport à la couverture au comptant et nous écrirons :

$$b^*_{ct} = a^*_{cc} - a^*_{ct} = \frac{(r^*(t)(1+ti_f) - r(o)(1+ti_d)) - (r^*(t)-r_F(t))}{r(o) \quad (1+ti_d)} \quad \text{(I. 2f)}$$

Si nous nous plaçons dans les conditions usuelles de fonctionnement du marché des changes (1), nous pouvons poser comme hypothèse de travail l'absence d'écart intrinsèque et écrire que le cours du change a terme $r_F(t)$ est égal à (I. 2d).

En tenant compte de cette relation, il vient :

$$b^*_{ct} = \frac{ti_f}{1+ti_d} \left(\frac{r^*(t) - r(o)}{r(o)} \right) \qquad \text{(I. 2g)}$$

Pour que la couverture au comptant soit préférée à la couverture à terme, il faut que b^*_{ct} soit positif autrement dit que le marché anticipe une dépréciation de la monnaie nationale (2).

Lorsque nous avons défini la couverture au comptant, nous avons fait l'hypothèse que le commerçant ne se couvrait pas sur les intérêts de son placement en devises. Dans le cas où cette éventualité n'est pas réalisée, c'est-à-dire dans le cas où le négociant ne prend pas de position de change sur les intérêts de son placement, nous allons montrer que la couverture au comptant ainsi définie au sens strict est équivalente à la couverture à terme.

Soit $a^{*\,\prime}_{cc}$ le rendement de la couverture au comptant au sens strict. On aura :

$$a^{*\,\prime}_{cc} = \frac{r^*(t) - r(o)(1 + ti_d) + ti_f r_F(t)}{r(o)\ (1 + ti_d)} \qquad \text{(I. 2b')}$$

Le coût d'oppoturnité d'une couverture à terme par rapport à une couverture au comptant sera de la forme :

(1) P. DELAUD, *op. cit.*, pp. 286 et suiv.

(2) La relation (I. 2f) peut se mettre sous la forme :

$$\frac{r^*(t) - (r(o)(1 + ti_d) - r^*(t)\, i_f t) - (r(t) - r(o) - r(o)t\,(i_d - i_f)}{r(o)\quad (1 + ti_d)}$$

ou encore pour le numérateur :

$$(r(o) + r(o)t\ (i_d - i_f)\ ) - (r(o)\ (1 + ti_d) - r^*(t)\ ti_f)$$

soit : coût de la couverture à terme – côut de la couverture au comptant.

Pour que l'opération au comptant soit préférée à celle à terme, il faut donc que b^*_{ct} soit positif.

$$b'_{ct} = a^{*\prime}_{cc} - a^{*}_{ct} = \frac{r_F(t)\ (1 + ti_f) - r(o)\ (1 + ti_d)}{r(o)\ (1 + ti_d)} \qquad (I.\ 2\ f')$$

Pour que l'opération de couverture au comptant soit préférée à la couverture à terme, il faut que b'_{ct} soit positif ce qui peut être traduit par l'inégalité :

$$r_F(t)\ (1 + ti_f) > r(o)\ (1 + ti_d)$$

ou

$$\frac{r_F(t) - r(o)}{r(o)} > t\,(i_d - i_f)$$

Ainsi seule l'existence d'un écart intrinsèque entre le taux de report et le différentiel d'intérêt, permet de dissocier du point de vue des coûts d'opportunité la couverture à terme de la couverture au comptant. Autrement dit, dans les conditions normales de fonctionnement du marché des changes, les deux opérations sont équivalentes. On est donc tenté de dire que les deux pratiques étant semblables, la première, la couverture au comptant qui est plus délicate à mettre en oeuvre est redondante et que par conséquent, la seconde doit seule faire l'objet de l'analyse.

Deux séries de raisons conduisent à rejeter une telle opinion.

La première a trait à la subsistance d'écarts intrinsèques liés soit à l'incorporation des anticipations dans la fixation du cours de change à terme, soit à la multiplicité des taux qui peut permettre des arbitrages.

Par ailleurs et principalement, la couverture au comptant est très souvent entendue au sens large, c'est-à-dire sans couverture des intérêts. Dès lors, son rendement et le risque qui en découlent de par la prise d'une position de change, la différencient de la couverture à terme. Dans la suite, c'est à cette conception large que nous ferons référence quand nous utiliserons l'expression couverture au comptant sans autre précision.

Enfin, il nous faut dire quelques mots des modes institutionnels de couverture. Nous faisons référence ici aux polices d'assurances contractées auprès d'organismes spécialisés. Il s'agit pour l'essentiel de la Compagnie Française d'Assurance du Commerce Extérieur (C.O.F.A.C.E.) qui couvre le risque de change né des exportations

ou des importations qui leur sont associées. C'est donc une technique limitée et subsidiaire qui de plus, ne peut être utilisée que lorsque le contrat n'a pu être libellé en francs et que quand la couverture sur le marché du terme n'a pu avoir lieu, soit en raison de l'absence de cotation sur la monnaie concernée, soit parce que la durée du contrat excède un an. Etant donné que dans ce travail, nous ne nous intéressons qu'aux comportements de change à court terme (inférieur à un an) nous négligerons cette technique dans la suite de l'étude.

I. 3 – LE JEU DES TERMES DE PAIEMENT (1)

Dans le déroulement du contrat commercial, le délai qui sépare la livraison ou l'achat des marchandises de leur paiement, mérite toute l'attention des économistes.

D'une part, au plan de l'équilibre des comptes extérieurs, nous verrons dans la seconde partie de cette étude, que les variations du terme de paiement (2) génèrent une part importante des mouvements de capitaux à court terme initiés par les transactions commerciales.

D'autre part, au regard de la stratégie de l'entreprise, la fixation du délai de paiement constitue un moyen pour améliorer son implantation commerciale à l'étranger, pour accroître le volume de ses échanges, et maximer la recette nette provenant de la transaction commerciale.

C'est de dernier point qui fera l'objet des développements de ce paragraphe.

La démarche que nous adopterons consistera en premier lieu en une brève description des motifs qui peuvent conduire le commerçant international à avancer ou à retarder son paiement ou l'encaissement de ses créances. En second lieu, nous nous efforcerons de replacer ces éléments dans le cadre d'analyse proposé par la théorie de la firme.

Nous pouvons considérer qu'il existe deux origines principales à la variation du terme de paiement.

– Le crédit commercial qui pour l'importateur ou l'exportateur est une facilité de trésorerie aussi bien quand il s'agit d'un crédit véritable accordé par un fournisseur à son client, ou d'un paiement

(1) L'expression terme de paiement est évidemment employée dans le sens d'échéance de règlement.

(2) G. NANCY, «Une approche économétrique de la variation des termes de paiement», *Archives de l'I.S.E.A.*, Tome XXV, 1972.

anticipé de la part du client, à son fournisseur. Le but visé par celui qui fait bénéficier son partenaire, d'un financement avantageux, est soit de s'assurer ses sources d'approvisionnement, soit à l'inverse de consolider sa position sur les marchés déjà pénétrés.

Il est clair que le délai de paiement accordé par exemple par le fournisseur sera sensible aux variations des taux d'intérêts internes et externes, mais également aux variations du cours de change. Toutefois, il n'y a dans le crédit commercial, au moins en principe, aucune attitude spéculative, et l'on doit considérer qu'il se développe avec les échanges internationaux indépendamment de toute prise de position de change. L'analyse des crédits commerciaux a été développée de façon extrêmement intéressante en particulier par B. HANSEN (1) et S. CARLSON (2). Nous reprenons ci-après ses principales conclusions.

– Les variations anticipées du taux de change qui amènent les négociants à avancer ou à retarder leurs règlements afin de profiter du cours du change le plus favorable. Il convient de noter que les variations anticipées du cours de change ne constituent pas la cause unique de tels comportements. Les variations de prix, les accès plus ou moins aisés aux crédits sont susceptibles également de produire des décalages entre transactions et règlements. Néanmoins, les comportements de change sont la cause principale de l'apparition de ces phénomènes.

P.EINZIG (3) a consacré une étude importante aux incidences de ces phénomènes sur l'équilibre externe et bien qu'à notre sens (4) le domaine qu'il attribue à ces pratiques soit trop large, la lecture de son ouvrage demeure indispensable à la compréhension de ces opérations.

Au plan analytique, la différence entre le traitement du crédit commercial et de la variation spéculative des termes de paiement repose sur les hypothèses de comportement en matière de change.

En ce qui concerne le crédit commercial, on est en droit de supposer que le commerçant a une attitude d'endigueur de risque alors que dans le cas d'une variation spéculative des termes de paiement, le comportement du commerçant doit être étudié à travers la prise d'une position de change. B. HANSEN retient la première hypothèse. Nous nous sommes efforcés d'étendre l'analyse aux comportements spéculatifs.

(1) B. HANSEN: *Foreign Trade Credit and Exchange Reserves,* North-Holland, 1961. *op. cit.,* pp. 79 et suiv.

(2) S.CARLSON, *International Financial Decisions,* Scandinavian University Books, 1969, pp. 78 et suiv.

(3) P. EINZIG, *Leads and Lags, op. cit.,* pp. 35 et suiv.

(4) G.NANCY, *op. cit.,* p. 220.

I. 3.1 – *Crédits commerciaux et théorie de la firme*

Nous poserons comme hypothèse de travail que le crédit commercial étant accordé par un exportateur à son client, ce dernier doit effectuer un paiement différé par rapport à la livraison de la marchandise. De plus, nous admettrons pour simplifier l'exposé que le marché des biens importés est en situation de concurrence parfaite, et que les deux commerçants ont une fonction économique représentée par leur recette nette.

Le délai de paiement t_x, est dans ces conditions un paramètre qui permet à l'exportateur, de s'assurer pour un volume d'exportations donné, un profit maximum. Ce délai sera sensible aux variations des taux d'intérêt interne et externe, ainsi qu'aux changements intervenant sur le cours de change à terme puisque l'exportateur se comporte comme un endigueur complet de risque, et que par conséquent, il couvre les créances qu'il doit encaisser en monnaie étrangère.

Si la période de crédit offerte à l'importateur par son fournisseur est t_x et si le taux d'intérêt dans le pays importateur est i_f, le profit de l'importateur sera de :

$$P_m(t_x) = p_m q - p_x q / (1 + t_x i_f) \qquad \text{(I. 3a)}$$

Le marché des marchandises importées étant en concurrence parfaite, le prix obtenu par l'exportateur sera égal à :

$$P_x = P_m (I + t_x i_f) \qquad \text{(I. 3 a')}$$

Le prix à l'exportation sera égal au prix de vente à l'étranger du produit auquel il faut ajouter les intérêts nés du crédit commercial.

L'exportateur qui dans la situation examinée a son contrat libellé en monnaie étrangère (ici la monnaie de l'importateur) fixe son prix en tenant compte de la relation précédente et réalise une recette nette égale à :

$$P_x(t_x) = p_x q r_F(t)_x / (I + t_x i_d) - C(q) \qquad \text{(I. 3b)}$$

où C (q) est la fonction de coût total de l'exportateur, i_d le taux d'intérêt interne, et $r_F(t_x)$ le cours de change à terme à l'échéance

de paiement considérée.

Nous poserons par convention que :

$$r_F(t_x) = r(o) + kt_x \qquad (1)$$

où $r(o)$ est le cours de change au comptant à la date de livraison et kt_x le report ou le déport sur la période. En tenant compte de la relation (I. 3a') il vient :

$$P_x(t_x) = P_m(I + t_x i_f)q(r(o) + kt_x) / (I + t_x i_d) - C(q) \qquad (I.\ 3b')$$

Si l'exportateur cherche à fixer t_x de façon à maximer son profit, une condition nécessaire pour qu'il atteigne son objectif s'écrira:

$$\frac{dP_x(t)}{dt_x} = o \quad \text{soit :}$$

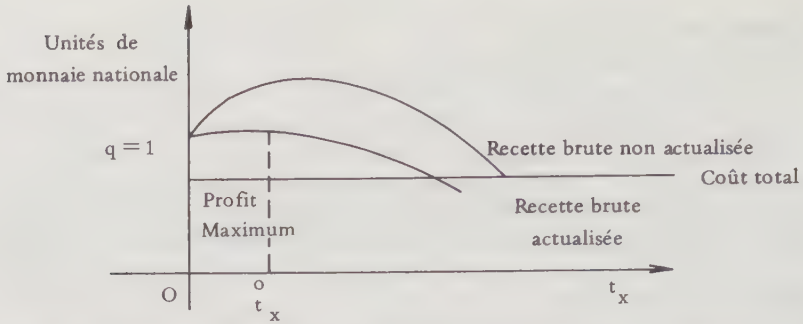
$$(I + t_x i_d)(i_f(r(o) + kt_x) + k(I + t_x i_f)) - i_d(I + t_x i_f)(r(o) + kt_x) = o$$

Nous devons remarquer que la condition de second ordre pour que l'extremum soit un maximum s'écrit :

$$d^2P_x(t_x) < o \quad \text{soit} \quad i_f k(I + t_x i_d) < o$$

Puisque nous étudions le cas d'un délai de paiement ($t_x > o$) l'inégalité précédente revient à accepter l'existence d'un déport sur la monnaie étrangère. Cette situation sur le marché des changes n'est pas en contradiction avec le comportement de couverture du risque de change que nous avons prêté à notre exportateur. En effet, l'apparition d'un déport sur la devise du contrat peut refléter entre autre chose une certaine faiblesse de la dite monnaie. Il est donc naturel qu'au cas particulier le commerçant exportateur se couvre à terme. La solution en t_x de l'équation (I. 3c) peut être représentée graphiquement (fig.I).

(1) Nous ne reprenons pas ici les modes de formation du cours de change à terme. On pourra se reporter à S.C. TSIANG; «The Theory of Forward Exchange and Effects of Government Intervention», I.M.F., *Staff Papers*, avril 1959, pp. 75-106.



L'équation (I. 3 c) est du second degré en t_x et peut se mettre sous la forme :

$$ki_d i_f t^2_x + 2ki_f t_x + r(o)(i_f - i_d) + k = O$$

Le discriminant est égal à :

$$\Delta = i_f k(i_f - i_d)\ (k - r(o)\, i_d)$$

La condition pour que la fonction objectif admette un maximum étant qy'il existe un déport sur la devise ($k < o$) on en déduit immédiatement en se référant aux résultats de la théorie de change (1) que $(i_f - i_d)$ est positif. De plus le cours au comptant étant toujours positif, le troisième facteur est négatif. Il en résulte que l'équation (I. 3 c)

Elle a deux racines distinctes.

$$t'_x = \frac{-ki_f + \sqrt{\Delta}}{ki_d i_f} \quad \text{et } t''_x = \frac{-ki_f - \sqrt{\Delta}}{ki_d i_f}$$

La première racine est toujours négative sous l'hypothèse d'un déport de la devise étrangère ($k < o$) alors que la deuxième est toujours positive. Pour s'en convaincre, il suffit de remarquer que $ki_f + \sqrt{\Delta}$ est toujours supérieur à zéro.

(1) J.M. KEYNES, *Tract on Monetary Reform*, *op. cit.* chap. 3; H.G. GRUBEL, *Forward Exchange Speculation and the International Flow of Capital*, Standard University Press, 1966, pp. 6 et suiv.

En effet :

$$Ki_f + \sqrt{\Delta} > o \gg - ki_d i_f (r(o)(i_f - i_d) + k) > o$$

Pour autant que le déport sur la monnaie étrangère soit égal à $r_o (i_d - i_f) / (I + i_f)$ cette inégalité est toujours vérifiée, et il existe un délai optimal de paiement positif.

Il convient maintenant d'analyser la sensibilité de ce terme de paiement aux variations des taux d'intérêt, et du cours de change à terme.

A – La modification des taux d'intérêt

– a) Les variations du taux d'intérêt domestique

Si nous différencions (I. 3 c) par rapport à i_d, il vient après simplification :

$$\frac{dt_x}{di_d} = \frac{r(o) - kt_x^2 i_f}{2k(I + t_x i_d) i_f} < O \qquad (I.\ 3\ d)$$

Cette dérivée est négative puisque d'une part, le numérateur est positif ($k < o$) et que d'autre part, le dénominateur qui n'est autre que la condition de second ordre est négatif.

Quand le coût du financement interne augmente le crédit commercial, accordé par un exportateur national à son client diminue en durée et a fortiori en volume.

Le principe est logique d'un double point de vue.

Tout d'abord quant à la fonction objectif retenue, qui fait intervenir la recette actualisée de l'exportateur, il est naturel que la hausse du taux d'intérêt, provoque une diminution du crédit commercial, puisque cette hausse s'accompagne d'une baisse de la recette actualisée.

Ensuite, si l'on parle non pas de recette actualisée, mais de coût de financement ce qui en réalité est identique, bien que dans notre fonction objectif nous privilégions le premier aspect, la croissance du taux d'intérêt interne renchérit le refinancement de l'activité exportatrice et le commerçant doit diminuer le délai d'encaissement de ses créances s'il veut conserver un profit maximum.

– b) Les variations du taux d'intérêt étranger

Un calcul semblable au précédent fournit la dérivée du délai de paiement par rapport au taux d'intérêt du pays importateur.

$$\frac{dt_x}{di_f} = \frac{-r(o) - kt_x(2 + i_d t_x)}{2ki_f(I + i_d t_x)} > O \qquad (I.\ 3e)$$

Le dénominateur de cette expression est identique à celui de la relation précédente. Il est donc négatif. Quant au numérateur, nous pensons pouvoir lui affecter le signe (–) dans les conditions normales de fonctionnement du marché des changes.

Il est raisonnable de penser que dans la plupart des situations de marché, le cours de la monnaie considérée est supérieur à deux fois son déport même sur de très courtes périodes et lors d'une intense activité spéculative à la baisse de cette devise. Il s'ensuit que dt_x / di_f est positif dans la plupart des applications pratiques.

Autrement dit, quand le coût du crédit à l'étranger augmente, le client importateur qui opère dans un marché de concurrence parfaite, cherche à obtenir un crédit de la part de son fournisseur. L'exportateur qui souhaite garder le même volume d'exportations répond favorablement à la demande de son client.

B – L'influence du déport sur la monnaie étrangère

La dérivée du terme de paiement par rapport au déport k, s'écrit :

$$\frac{dt_x}{dk} = \frac{-t_x^2 i_d i_f - 2i_f t_x - I}{2ki_f(I + t_x i_d)} > O \qquad (I.\ 3f)$$

Le délai de paiement varie dans le même sens que le déport sur la monnaie du contrat.

Lorsque le déport croît en valeur absolue, et que donc dk décroît, le terme de paiement t_x, diminue aussi. En effet, à ce moment là, le coût de l'élimination du risque de change pour l'exportateur augmente et il a tendance à restreindre les facilités de paiement.

Au contraire, quand ce déport diminue rendant la couverture à terme moins chère pour le commerçant international, la durée du crédit commercial qu'un fournisseur est prêt à consentir à son client augmente.

En résumé, si l'on prend en considération le fait que la période de crédit commercial est paramétrée par le volume des échanges, nous écrirons que le terme de paiement observé à un moment donné est fonction des variables analysées ci-dessus, affectées du signe correspondant.

Nous aurons alors :

$$T_{x,t} = f_x(i_{d,t}, i_{f,t}, k_t, q_x) \qquad \text{(I. 3 g)}$$
$$\quad - \quad + \; + \quad +$$

Si de plus, nous admettons dès à présent, que le volume du crédit commercial, est lié à la longueur du délai de paiement (1) nous écrirons :

$$C_{x,t} = g_x(i_{d,t}, i_{f,t}, k_t, q_{x,t}) \qquad \text{(I. 3 h)}$$
$$\quad - \quad + \; + \quad +$$

Dans les développements précédents, nous avons considéré une situation particulière dans laquelle le marché des biens importés était en concurrence parfaite, et où le fournisseur accordait un délai de paiement à son client.

C'est au moins pour la deuxième hypothèse le cas le plus fréquent. Toutefois, nous aurions pu imaginer un délai de paiement négatif qui coïnciderait avec le désir qu'aurait l'exportateur d'accélérer ses encaissements face à une dépréciation trop importante de la monnaie du contrat.

Par ailleurs, il est possible d'envisager que l'un des deux partenaires à l'échange ou même les deux influent sur les prix. B.HANSEN décrit cette éventualité (2). Nous ne reprendrons pas l'analyse car les résultats sont en tous points semblables.

Avant d'en terminer avec l'étude théorique des crédits commerciaux, nous remarquerons que pour ce qui concerne l'influence du cours de change, nous n'avons retenu que le déport sur la devise de règlement, et que par conséquent nous avons admis implicitement que le cours au comptant était fixé. Cette hypothèse est-il besoin de le préciser convient particulièrement bien à un régime de change fixe. En flexibilité, nul doute que l'on soit amené à introduire parmi les arguments de la fonction (I. 3 h) le cours de change au comptant à l'incertain avec un signe plus.

(1) Bien que l'assertion soit intuitivement évidente, nous nous proposons de l'établir dans le chapitre 4.

(2) B.HANSEN, *op. cit.*, pp. 99 et suiv.

En effet, si l'on différencie (I. 3 c) par rapport à r (o), on obtient :

$$\frac{dt_x}{dr} = \frac{i_d - i_f}{2\,k\,i_f\,(1 + t_x\,i_d)} > O \qquad (I.\,3\,f)$$

Le rapport est positif puisque si l'on se réfère à la théorie du change, un déport s'accompagne d'un différentiel d'intérêt $(i_d - i_f)$ négatif, alors que le report $(k > o)$ va de pair avec un différentiel d'intérêt positif.

Dans tous les cas donc, l'augmentation du cours de change qui traduit dans une cotation à l'incertain une appréciation de la devise étrangère sera suivie d'un accroissement des crédits commerciaux.

Pour les importateurs la demande de crédit, obéira aux mêmes arguments, mais avec des signes inversés.

I. 3.2 – *Le jeu des termes de paiement engendré par les anticipations sur la valeur du cours de change*

Ces phénomènes concernent les pratiques connues dans la littérature économique, sous le nom de «Leads and Lags».

Si l'on adhère à la définition que donne P.EINZIG de ces comportements (1), nous dirons que les «Leads sont les modifications apportées par les importateurs à la date des opérations de change, quand ces modifications hâtent l'effet défavorable sur le cours au comptant de la monnaie nationale. . . Les Lags, c'est-à-dire les retards sur règlements, sont les modifications apportées par les exportateurs aux opérations de change, quand ces modifications retardent l'effet favorable sur le cours au comptant de la monnaie nationale».

Cette définition, nous l'avons déjà remarqué, est à la fois trop large et trop restrictive.

Elle est trop large, parce qu'elle ne donne pas à ces pratiques une assise strictement temporelle.

Elle est trop étroite, parce qu'elle associe systématiquement aux importateurs et les retards aux exportateurs, ce qui en regard des situations de change, revient à ne retenir que l'hypothèse de dépréciation de la monnaie nationale.

(1) P. EINZIG, *Leads and Lags, op. cit.*, p. 8.

Dans le chapitre 4 nous préciserons la définition que nous entendons donner à de tels phénomènes. D'ores et déjà, nous devons insister sur l'influence considérable de ces pratiques, tant au plan de la gestion financière de l'entreprise, qu'à celui de l'équilibre externe, dans la mesure où elles sont la cause d'une part importante des mouvements de capitaux à court terme.

Comme pour les crédits commerciaux, nous analyserons les facteurs qui agissent sur la variation spéculative des termes de paiement. Nous essayerons ensuite d'établir le rendement de l'opération et de calculer son coût d'opportunité.

A – Les déterminants des avances et retards sur règlements commerciaux

Nous nous replaçons dans un modèle identique à celui adopté pour les crédits commerciaux, avec toutefois une différence au niveau des comportements de change. Alors que dans les lignes qui précèdent, nous avons supposé que le négociant se comportait comme un endigueur complet de risque, nous lui prêterons dans ce qui suit une attitude de joueur, en faisant l'hypothèse qu'il se met délibérément en position de change.

Sa fonction objectif aura la forme suivante :

$$P^*_x(t_x) = P_m (I + t_x i_f)\, qr^*(t_x) / (I + t_x i_d) - C(q) \qquad \text{(I. 3 i)}$$ (1)

La condition nécessaire pour que cette fonction admette un maximum s'écrit :

$$r^*(t_x)(i_f - i_d) + \frac{dr^*}{dt_x}(I + t_x i_d)(I + t_x i_f) = O \qquad \text{(I. 3 j)}$$

et la condition de second ordre pour que cet extremum soit un maximum s'obtient en étudiant le signe de $d^2 P_x$ et s'écrit : (2)

$$2 i_f \frac{dr^*}{dt_x} + \frac{d^2 r^*}{dt_x^2} \quad (I + t_x i_f) \quad < \quad O \qquad \text{(I. 3 j')}$$

(1) Il s'agit d'une recette attendue.

(2) Pour déterminer le signe de $d^2 P_x$ au point extremum, il suffit de remarquer que la dérivée première est de la forme $u(t_x) / v(t_x)$. La dérivée seconde a un numérateur de la forme $(Q(t_x) - u(t_x) R(t_x)^2$. En écrivant que $u(t_x)$ est nul à l'optimum, l'étude du signe de la dérivée seconde se ramène à celui de $Q(t_x)$ qui ici est égal à $(2 i_f \frac{dr}{dt_x} + \frac{d^2 r}{dt_x^2} (I + t_x i_f))(I + t_x i_d)$

Nous allons montrer que (I. 3 j) est vérifiée pour des valeurs positives de t_x quand toute position spéculative prise par l'exportateur à partir de l'optimum devient non profitable, c'est-à-dire quand le cours anticipé à la date du rapatriement des devises $r^*(t_x)$ devient inférieur au cours de change à terme à cette date. Autrement dit, l'équilibre est atteint quand le cours de change attendu est égal au cours de change à terme.

De l'équation (I. 3 j) il vient :

$$\frac{dr^*}{r} = \frac{(i_f - i_d)}{(I + t_x\, i_d)(I + t_x\, i_f)} \qquad dt_x$$

ou

$$\frac{dr^*}{r} = (i_f - i_d) \qquad \frac{dt_x}{(I + t_x i_d)(I + t_x i_f)}$$

$$\frac{dr^*}{r} = \frac{i_d}{(I + t_x\, i_d)}\, dt_x \quad - \quad \frac{i_f}{(I + t_x\, i_f)} \qquad dt_x$$

Soit :

$$Lg \quad \frac{r^*}{C} = Lg\,(I + t_x\, i_d) - Lg\,(I + t_x\, i_f)$$

et :

$$r^* = C \quad \frac{I + t_x\, i_d}{I + t_x\, i_f}$$

En posant $t_x = o$ on obtient $C = r^*(o) = r(o)$ ce qui permet d'écrire l'expression d'un cours de change anticipé possible, pour le délai optimal de rapatriement.

$$r^*(t_x) = r(o) \qquad \frac{I + t_x i_d}{I + t_x i_f} \qquad \text{(I. 3k)}$$

Ce qui est la valeur du cours de change à terme pour la date t_x. On a donc un taux d'équilibre :

$$r^*(t_x) = r_F \quad (t_x) \qquad \text{(I. 3 k')}$$

Si l'on admet qu'il n'y a pas d'écart intrinsèque entre le différentiel d'intérêt et le taux de report ou de déport, l'égalité (I. 3 k') exprime que si les exportateurs fixent le délai de rapatriement de façon à ce que leur recette nette soit maximum, alors pour ce délai, un cours de change anticipé limite est égal au cours de change à terme pour la même période (1).

Mais les équations différentielles (I. 3 j) et (I. 3 j') admettent les mêmes solutions. De sorte que la valeur du cours de change attendu qui satisfait (I. 3 j), c'est-à-dire le cours de change à terme, annule la dérivée seconde. Par conséquent, l'égalité cours de change anticipé cours de change à terme, ne maxime pas la recette nette.

Pour atteindre cet optimum, on peut se situer au voisinage du cours du terme en prenant pour $r^*(t_x)$ optimal, la relation :

$$r^*(t_x) = r(o) + kt_x \simeq r_F(t_x) \qquad (I.\ 2\ d)$$

qui est une expression approchée et légèrement inférieure de (I. 3 k) lorsqu'il y a un déport sur la devise ($k < o$).

Si l'on retient cette grandeur pour valeur d'équilibre, la condition du second ordre s'écrit $2 i_f k < o$ qui est toujours vérifiée s'il y a un déport sur la monnaie de règlement, et si de ce fait, le cours de change anticipé est inférieur au cours du terme.

Pour que le maximum de recette nette soit réalisé, il faut que l'exportateur fixe un délai de rapatriement de sa créance, tel que le cours anticipé soit très légèrement plus bas que le taux du terme.

Avant d'examiner le rendement de ces opérations, analysons rapidement la réponse du délai de paiement aux variations des taux d'intérêt et du cours de change attendu. Les résultats pourront être étendus par symétrie aux avances sur règlements.

— a) Le rôle des politiques monétaires

Si l'on différencie par rapport à i_f il vient :

$$\frac{dt_x}{di_f} = \frac{-r^*(t_x) + t_x \dfrac{dr^*}{dt_x}}{(1 + t_x i_d)\left(2i_f \dfrac{dr^*}{dt_x} + \dfrac{d^2 r^*}{dt^2_x}(1 + t_x i_f)\right)} \cdot (1 + t_x i_d) > O \qquad (I.\ 31)$$

(1) Ce résultat est cohérent, avec la théorie du change telle qu'elle a été formalisée par S.C. TSIANG, *op. cit*, p. 91.

Si l'on tient compte du fait qu'à l'optimum $r^*(t_x) \simeq r_F$ dans la majorité des applications pratiques, le numérateur est positif. Par conséquent, étant donné les signes des expressions du dénominateur, le rapport est positif. Autrement dit, pour des valeurs raisonnables du déport

$$\left(k = \frac{dr^*}{dt_x} < \frac{r^*(t_x)}{t_x(I + t_x i_d)} \right)$$

le délai de rapatriement des devises augmente quand le taux d'intérêt dans le pays client croît.

Si nous réitérons le calcul par rapport cette fois à id, il vient :

$$\frac{dt_x}{di_d} = \frac{r^*(t_x) - t_x \dfrac{dr^*}{dt_x}(I + t_x i_f)}{(I + t_x i_d)\left(2i_f \dfrac{dr^*}{dt_x} + \dfrac{d^2 r^*}{dt_x^2}(I + t_x i_f)\right)} < O \qquad (I.\ 3m)$$

Sous les hypothèses précédemment formulées cette dérivée est négative, et le délai de rapatriement des devises décroît avec l'élévation des taux d'intérêt interne qui provoque un renchérissement des positions spéculatives.

– b) Les variations du cours de change anticipé

Si l'on se reporte à la relation (I.3 k) il apparaît que les modifications du délai de paiement par rapport aux variations du cours de change anticipé, se ramènent aux variations du délai de paiement par rapport aux modifications du déport pour un cours de change au comptant donné.

En effectuant des calculs en tous points semblables aux précédents, on établit une relation similaire à celle dégagée pour les crédits commerciaux.

Nous pouvons conclure que la variation spéculative des termes de paiement connaît des arguments identiques à ceux des crédits commerciaux.

Toutefois, l'optimum n'étant qu'une règle de principe vers laquelle les négociants doivent tendre, la substitution du cours du change à terme au cours de change anticipé ne fournit qu'une approximation de la réalité.

D'une part, en effet, cette simplification n'est valable que dans la mesure où les opérateurs n'ont que cette pratique à leur disposi-

tion pour spéculer et où les cours sur les différentes monnaies à un moment donné sont indépendants.

D'autre part, dans les périodes de crises aigües, les anticipations ne se fondent pas sur des éléments objectifs, et des mouvements désordonnés ne trouvant pas leur explication dans les analyses précédentes, se créent et se juxtaposent aux éléments rationnels.

Néanmoins, au plan théorique, l'approche semble cohérente, et nous poserons comme hypothèse de travail que le retard r_x est égal à :

$$r_{x,t} = r\,(i_{d,t},\ i_{f,t},k_t,q_{x,t})$$

$$\qquad\quad - \quad + \quad - \quad +$$

Les mêmes variables jouent avec un signe identique pour les avances sur règlement.

B — Le rendement d'une avance ou d'un retard sur règlement commercial

Comme pour les opérations de couverture au comptant et à terme nous apprécierons le rendement des avances et des retards sur règlements commerciaux, par comparaison avec la prise de position de change. Les rendements des deux pratiques étant identiques, nous utiliserons indifféremment les symboles a^*_a ou a^*_r pour désigner le coût d'opportunité attendu de ces opérations, et nous écrirons :

$$a^*_a = a^*_r = \frac{r^*(t) - r(o)(I+ti_d)}{r(o)(I+ti_d)} \quad (1) \qquad (I.3n)$$

(1) Le coût d'opportunité est calculé en faisant le raisonnement suivant. Dans le cas d'une avance il s'agit par exemple pour un importateur qui doit régler une unité de devise étrangère, de comparer le coût d'acquisition d'une unité de cette monnaie, à la date où il prend la décision d'avancer ($t = o$) au coût actualisé de l'achat d'une unité de devise à la date normale du règlement (t), soit $\frac{r^*(t)}{I+ti_d}$. Le tout étant comparé à la valeur initiale $r(o)$. On obtient alors :

$$a^*_a = \frac{\frac{r^*(t)}{I+ti_d} - r(o)}{r(o)} = \frac{r^*(t) - r(o)(I+ti_d)}{r(o)(I+ti_d)}$$

Pour un retard l'origine des temps se situerait à la date où la décision de retarder est prise. La recette correspondant au rapatriement immédiat d'une unité de devise est égale à $r(o)$ et celle associée à un retard $t > o$ est égale à : $\frac{r^*(t)}{I+ti_d}$

On voit immédiatement que les deux opérations ont le même rendement.

Il va sans dire que cette expression est cohérente avec la définition des avances et des retards. En particulier, on peut observer qu'il n'y aura avance que si a^*_a est positif.

Nous devons, afin de pouvoir établir un classement des opérations calculer le coût d'opportunité d'une avance par rapport à une couverture au comptant prise au sens large ou une couverture à terme, et celui d'un retard par rapport à une prise de position de change à terme sec.

Soit $b^*_{cc,a}$, le coût d'opportunité de l'avance par rapport à la couverture au comptant. Si nous reprenons l'expression du rendement de la couverture au comptant donnée p. 32, il vient :

$$b^*_{cc,a} = a^*_{cc} - a^*_a = \frac{ti_f}{r(o)(I + ti_d)} r^*(t) > O \qquad (I.\ 3\ q)$$

Ainsi le coût attendu de la couverture au comptant est toujours inférieur à celui de l'avance (1). Par ailleurs, on voit sans qu'il soit besoin de faire appel à une mesure particulière du risque, que l'incertitude relative à la couverture au comptant et qui porte sur le terme $R(t)(I + ti_f)$ est supérieure à celle de l'avance qui porte sur le terme $R(t)$, tous les autres éléments étant certains. Il s'ensuit que l'avance bien que présentant un coût supérieur à celui de la couverture au comptant est substituable à cette dernière dans une gestion rationnelle du risque de change qui serait ouverte à des comportements face au risque variables suivant le rendement des opéopérations.

Examinons maintenant, le coût d'opportunité d'une avance par rapport à une couverture à terme. Soit $b^*_{ct,a}$ ce coût. Il s'écrit en tenant compte du rendement de l'opération à terme sec, et de l'expression du cours de change à terme en l'absence d'écart intrinsèque:

$$b^*_{ct,a} = a^*_{ct} - a^*_a = \frac{ti_f}{I + ti_d} > O \qquad (I.\ 3p)$$

(1) Comme dans le cas de la couverture au comptant et de la couverture à terme une différence positive, des coûts d'opportunité doit être interprêté dans le sens d'un avantage de la couverture au comptant par rapport à l'avance.

Ce résultat doit faire l'objet d'une interprétation identique aux précédentes (1). Nous dirons par conséquent, que les deux opérations ayant un risque nul, la couverture à terme doit être préférée à l'avance, parce qu'elle offre un coût inférieur. L'explication de ce résultat tient dans le fait que l'avance se présente comme une facilité de trésorerie pour le fournisseur quand elle est pratiquée par l'importateur, ou pour le client quand c'est l'exportateur qui est à son origine.

Cette mobilisation de trésorerie n'apparaît pas de la même façon dans la couverture à terme,. Dans cette dernière, le coût du réaménagement de trésorerie, qui est le fait de la banque n'émerge que sous la forme d'un différentiel d'intérêt traduisant le prix du swap, et qui est égal au taux de déport ou de report (2).

Pour l'exportateur, l'avance est également une technique pour éliminer le risque de change. Des calculs similaires, montrent que pour des raisons inverses à celles de l'importateur, l'avance doit être préférée à la couverture à terme (3).

Le retard sur règlement, pour sa part, n'est pas un instrument utilisé pour éliminer le risque de change et reflète au contraire, la volonté délibérée d'assumer ce risque. La symétrie dans le raisonnement impose donc, que nous comparions le retard à une prise de position de change spéculative, c'est-à-dire dans la circonstance, à un achat ou une vente à terme de devises.

Considérons tout d'abord le cas d'un retard sur encaissement initié par l'exportateur. Deux modalités d'action peuvent être envisagées par notre négociant. Il peut soit : retarder l'encaissement de sa créance et le rendement net de l'opération sera égal à (I. 3 n), soit acheter à terme de la devise puisqu'il anticipe une appréciation de cette dernière. Le rendement de l'opération sera alors de, a^*_h (I. 2 a). Le coût d'opportunité du retard sur règlement par rapport à une position acheteur à terme s'écrira :

$$b^*_{h,r} = a^*_h - a^*_r - \frac{ti_f}{I + ti_d} > O \qquad (I.\ 3\ q)$$

(1) *Cf.* note précédente.

(2) Sur la formation du cours de change à terme, consulter : P. DOCKES «La théorie du change à terme et la rationalité de l'intervention», *Economie et Sociétés,* n°5, mai 1968, pp. 963-1014; H. GRUBEL, *op. cit.*, p. 5; SC. TSIANG, *op. cit.*, p. 79.

(3) Pour se convaincre de ce résultat, il suffit de comparer le produit de la vente à terme r_F (t) avec celui de l'avance r (o) $(I, +ti_d)$. La différence des deux recettes est négative, ce qui conduit à affirmer l'avantage de l'avance pour l'exportateur.

S'agissant dans ce cas d'une différence de rendement, on voit que la position acheteur à terme est plus rentable que le retard sur encaissement. En conséquence, il est préférable pour l'exportateur, dans la mesure où le contrôle des changes l'y autorise, de rapatrier le produit de ses ventes à la date normale de règlement, et de prendre une position acheteur à terme pour un montant équivalent, et pour une date postérieure à celle de l'encaissement.

Pour l'importateur le retard est aussi une prise de position de change. Dans ce cas toutefois, c'est à lui de bénéficier des facilités de paiement et une démarche analogue à la précédente permet d'établir sans difficulté que l'importateur doit privilégier le retard par rapport à la vente à terme. Le coût d'opportunité de l'opération de retard est toujours égal à : a^*_r et celui de la vente à terme à : a^*_h. Le signe de ces expressions est inversé puisque nous avons affaire à des coûts et la différence de ces grandeurs est donc négative. Nous en déduisons, que pour l'importateur à l'inverse de l'exportateur le retard sur paiement est moins onéreux que la vente à terme.

Avant d'aborder le problème du financement des transactions commerciales avec l'étranger, il nous paraît nécessaire de dresser un tableau récapitulatif des résultats obtenus dans les deux dernières sections, concernant le classement primaire des comportements de change en fonction du rendement et du risque des opérations sous-jacentes.

Les tableaux 1 et 2 retracent à l'importation et à l'exportation les relations entre les opérations de change couramment pratiquées, lors de la réalisation d'un contrat commercial. Pour chaque intersection, la première ligne reprend l'opération ayant le coût le plus faible ou le gain le plus élevé et la seconde ligne celle présentant le plus grand risque, compte tenu du capital engagé.

Si l'on applique notre principe de gestion du risque de change (minimum de coût pour un risque donné) la lecture du tableau révèle que certains comportements sont incompatibles et qu'il est des opérations qui ne peuvent figurer simultanément dans une même stratégie cambiaire. En particulier cette remarque s'applique aux avances et aux couvertures à terme,qui s'excluent mutuellement et alternativement, suivant que l'on s'intéresse à l'importation ou à l'exportation.

I.4 – LE FINANCEMENT DU COMMERCE INTERNATIONAL

Il est inutile de détailler ici les pratiques de financement sans relations directes avec le risque de change. Nous nous contenterons de les rappeler brièvement. Par contre, dans la perspective de l'éla-

TABLEAU I

CLASSIFICATION DES COMPORTEMENTS DE CHANGE A L'IMPORTATION

	Couverture à terme	Avance	Position vendeur à terme
Couverture * au comptant	Couverture au comptant Couverture au comptant	idem	----
Avance	Couverture à terme Même risque	-----	-----
Retard	-----	----	Retard Même risque

* La couverture au comptant est considérée ici au sens large (*Cf. supra,* p. 39).

TABLEAU II

CLASSIFICATION DES COMPORTEMENTS DE CHANGE A L'EXPORTATION

	Couverture à terme	Avance	Position acheteur à terme
Couverture * au comptant	Couverture au comptant Couverture au comptant	Avance Couverture au comptant	-----
Avance	Avance Même risque		
Retard	-----	-----	Position acheteur à terme Même risque

La couverture au comptant est considérée ici au sens large (*Cf. supra*, p. 39).

boration d'un modèle de gestion rationnelle du risque de change, il est indispensable d'analyser l'influence des modalités de financement sur la classification des opérations cambiaires proposée dans la section précédente.

I. 4.1 – *Les procédures de financement des transactions avec l'étranger*

Avant de décrire succintement les principaux modes de financement en monnaie nationale et en devises étrangères, il nous faut définir la différence essentielle qui existe de ce point de vue dans le cas français entre les importations et les exportations. La distinction porte sur les taux d'intérêt applicables au financement. Le principe général veut que l'exportateur bénéficie de taux d'intérêt privilégiés, alors que l'importateur est soumis aux taux d'intérêt les plus élevés, c'est-à-dire les taux du marché. Cela étant dit, si certaines des modalités de financement que nous examinons ci après, s'appliquent plus précisément aux exportateurs, elles profitent par contrecoup au partenaire à l'échange. C'est pourquoi, nous n'envisagerons pas séparément les types de crédits suivant la personnalité de l'agent.

A – Le financement en monnaie nationale

Dans le déroulement de son contrat d'exportation, le commerçant doit faire face à deux financements différents. Avant la livraison de la marchandise, il doit se financer pour mener à bien la fabrication de ses produits : c'est le préfinancement.

Après la livraison, pour pouvoir accorder à son client un crédit commercial. C'est la formule du crédit fournisseur. L'importateur peut lui aussi pour bénéficier d'un délai de paiement obtenir un crédit par négociation directe avec la banque de son fournisseur : c'est le crédit acheteur.

B – Le financement en devises

En France, il s'agit essentiellement du système des avances en devises. Une pratique plus marginale consiste pour les exportateurs à porter à l'escompte auprès d'une banque du pays importateur, les traites qu'ils ont tirées sur leur client. Ils se soumettent de ce fait à la réglementation en vigueur dans le pays. Bien entendu, le financement en devises s'accompagne d'un risque de change qui vient s'ajouter à celui du paiement. Nous analyserons ce point après avoir décrit brièvement les différentes formes d'avances en devises.

– a) Les formes des avances en devises

Elles sont liées au fonctionnement du marché des euro-devises (1).

Le procédé le plus simple de prêt en devise est le crédit «straight».

Il porte sur une échéance donnée pour un taux d'intérêt fixé. Cette forme de crédit est particulièrement adaptée aux opérations de court terme. Cependant, avec le développement du marché, les demandes de prêts à long terme (supérieur à 1 an) ont cru, alors que les dépôts des détenteurs de capitaux demeuraient inférieurs à 6 mois. Il en résultait pour la banque la prise d'un risque sur les taux d'intérêt. En effet, dans le cas où un établissement financier accordait un prêt à un an, et qu'au bout de 6 mois le taux d'intérêt s'élevait, la banque supportait un important manque à gagner jusqu'au remboursement. Pour pallier cet inconvénient, le marché a créé le crédit «Roll-Over. Le taux d'intérêt est fixé tous les six mois en fonction du niveau des taux à la date du renouvellement. Ainsi les banques, tout en pouvant accorder des prêts longs, éliminent le risque d'une modification défavorable de la structure à terme des taux d'intérêt. Elles empruntent les capitaux à six mois, et les reprêtent pour la même période. Au bout du sixième mois, elles renouvellent l'opération au nouveau taux d'intérêt. Une autre caractéristique de cette forme d'avance, est de permettre à l'emprunteur de changer de monnaie de financement. Avant l'apparition de cette technique les prêts étaient libellés en une monnaie unique. Afin d'introduire plus de souplesse dans le système, les intermédiaires financiers ont accepté progressivement que les prêts soient libellés en différentes monnaies. A côté de ces deux modes de financement, les banques peuvent accorder à leur client des découverts (Standby facility). L'emprunteur négocie avec l'intermédiaire un plan de crédit qui est à sa disposition quand il le désire. Ainsi, lors d'une période d'incertitude sur le marché, une entreprise qui a besoin de capitaux peut bénéficier de découverts en devises, si des négociations ont été antérieurement menées, alors que l'obtention de fonds peut être délicate par les autres procédés de financement.

– b) Financement en devise et risque de change

A l'importation, le financement en devise est toujours assorti d'un risque de change. En effet, un importateur qui a recours à une

(1) G. BELL, *Les marchés d'euro-devises*, P.U.F., 1973, pp. 41-53.

avance en devises pour régler son fournisseur, prend une position de change, devise contre monnaie nationale, lors du remboursement de l'emprunt. Cette attitude est identique à celle qui correspond à un retard dans le paiement. Ce point paraît important à souligner car il est significatif des interférences qui peuvent se produirent entre stratégie cambiaire et stratégie de financement.

Dans le cas présent, faisons l'hypothèse que le commerçant anticipe une appréciation de la monnaie nationale, et qu'il ne puisse pas bénéficier d'un délai de paiement de la part de son fournisseur. Il peut pour tourner la difficulté emprunter un montant de monnaie étrangère égal à la valeur de son paiement, régler son fournisseur, et prendre une position de change sur la valeur du remboursement, puisqu'il s'attend à une dépréciation de la devise. Tout se passe comme si le commerçant en allongeant sa position de change, avait retardé son règlement. Au contraire, quand le négociant importateur prévoit une appréciation de la monnaie de facturation, il trouvera son intérêt dans un raccourcissement de la position de change, et un financement en monnaie nationale ou dans une monnaie dont il attend une dépréciation.

A l'exportation, le financement en devise peut être utilisé pour éliminer le risque de change. Ainsi un exportateur qui dispose d'une créance libellée en monnaie étrangère, peut s'il le désire, emprunter dans la monnaie du contrat, convertir en monnaie nationale le produit de son emprunt et couvrir ce dernier par la créance qu'il détient sur son client. Cette pratique que nous appelerons «financement couvrant» a la même nature qu'une couverture au comptant, et peut se substituer par exemple à une avance sur règlement. De cette façon le client conserve le crédit commercial, alors que le fournisseur élimine le risque d'une dépréciation éventuelle de la monnaie du contrat.

C – L'arbitrage commercial

C'est l'opération qui doit amener le commerçant à choisir entre une source de financement nationale et étrangère, et plus généralement entre deux sources quelconques, en l'absence d'un risque de change.

La définition et les implications de cette pratique ont été largement développées dans la littérature économique (1). Nous noterons simplement qu'elle se présente comme la transposition de l'ar-

(1) B: HANSEN, *op. cit.*, p. 75.; WH. BRANSON, *Financial Capital Flows in the U.S. Balance of payments,* North-Holland, 1968, pp. 61-62; J.H. LEVIN, Forward Exchange and Internal External Equilibrium, *Michigan International Business Studies,* n° 12, 1970, pp. 26-33; E. E. LEAMER and R.M. STERN, *International Quantitative Economics,* Allyn Bacon, pp. 77 et suiv.; M. KENZIE, *The Monetary Theory of International Trade,* Macmillan, 1974, pp. 66-68.

bitrage sur intérêt couvert, décrit par la théorie classique du change, au financement des transactions commerciales. Il faut cependant insister sur le fait que l'arbitrage commercial est purement formel, et qu'il n'implique pas la réalisation des opérations qu'il contient, contrairement à l'arbitrage sur intérêt couvert. Pour l'opérateur, il s'agit de comparer le coût de financement de r (o) unités de monnaie nationale au taux d'intérêt i_d , soit : $r\ (o)(I + i_d)$ au coût d'un financement couvert d'un nombre équivalent d'unités de monnaie étrangère, soit : $r_F\ (I + i_f)$ où r_F est le cours de change à terme de la monnaie nationale contre la devise étrangère. Dès lors, pour que la solution du financement en devise soit retenue, il faut que l'on ait :

$$r_F\ (I+i_f) < r\ (o)\ (I+i_d) \Rightarrow \frac{r_F - r\ (o)}{r\ (o)} < \frac{i_d - i_f}{I + i_f}$$

En d'autres termes, il faut qu'apparaisse un écart intrinsèque entre taux de report et différentiel d'intérêt. Ce point a fait l'objet d'une controverse très vive entre les théoriciens et les cambistes (1). Du côté des théoriciens, l'argument principal en faveur de l'existence d'écarts intrinsèques porte sur l'inélasticité relative des fonds d'arbitrage, qui empêche l'égalisation différentiel d'intérêt différentiel de change. Cette inélasticité est le fait de multiples raisons dont la plus évidente est sans doute, l'existence de risques institutionnels différents sur le marché national et le marché de la devise. Sur un plan purement empirique, on peut citer la tentative économétrique de W.H. BRANSON (2) qui semble être en opposition avec le point de vue des économistes, puisqu'elle conclut à l'absence de tels écarts. Ce résultat, doit être interprêté avec prudence, car les taux d'intérêt retenus, sont ceux des marchés monétaires deux à deux, et non pas le taux d'un marché monétaire, et le taux «euro» de la devise, à partir duquel est calculé le cours du terme.

(1) P. COULBOIS Z.ALIBER, éd., *Colloque sur le marché des changes à terme*, P.U.F. 1972.

(2) W.H. BRANSON, The Minimum Covered Interest Differentiel Needed for International Arbitrage Activity, *Journal of Political Economy*, nov-déc 1969, pp. 1032-1035. La régression effectuée par W.H. BRANSON entre le taux de déport sur la livre sterling par rapport au dollar U.S. et le différentiel d'intérêt entre les bons du trésor U.S. et les bons du trésor britannique donne les résultats suivants :

$$du_k = \underset{(0.029)}{0.980\ i_{uk}} + \underset{(0.043)}{0.001}\quad r^2 = 0.95$$

Les écarts types des coefficients indiquent que la constante n'est pas significativement différente de zéro, et que la pente n'est pas différente de l'unité.

Les praticiens quant à eux, nient l'existence de marge d'arbitrage entre différentiel d'intérêt euro-monétaire, et taux de report ou de déport, en arguant que le cours de change à terme est justement calculé en appliquant ce différentiel d'intérêt au cours de change au comptant.

Toutefois, ils admettent qu'en période troublée, parce que la date de valeur des opérations diffère de deux ou plusieurs jours de la date à laquelle elles sont passées, le différentiel d'intérêt applicable au cours de change au comptant pour calculer le cours à terme, puisse incorporer les anticipations sur le cours de la monnaie à la date de valeur. Ainsi apparaissent des écarts intrinsèques qui en période de crise aigüe peuvent être importants.

De plus, au niveau de l'entreprise cette fois, la multiplicité des taux à un moment donné sur le marché autorise souvent les arbitrages entre financement en monnaie nationale et financement en devise.

Quoiqu'il en soit, il ne nous semble pas que l'on puisse réduire le choix de la source de financement à l'arbitrage commercial. Les quelques exemples que nous avons cités plus haut, suffisent à montrer à notre sens, que la stratégie de financement est plus complexe, et qu'elle est bien souvent complémentaire ou substitutive à une stratégie de change pure.

I. 4.2 – *Opérations de change et opérations de financement*

Les lignes qui suivent sont particulièrement importantes au regard de l'analyse que nous avons entreprise, dans la mesure où elles s'efforcent de montrer que la typologie des opérations de change dégagée dans la section précédente, peut être bouleversée lorsqu'on introduit les anticipations sur les taux d'intérêt. Nous en déduisons, l'hypothèse à faire sur la structure à terme des taux d'intérêt pour que cette classification soit stable.

Le premier point concerne donc l'influence de l'arbitrage entre les échéances des opérations, sur les tactiques cambiaires pures. Un autre aspect tout aussi important de notre point de vue, est relatif à l'emploi alternatif pour une échéance donnée d'une opération financière ou d'une opération de change.

A – Opérations de change et anticipations sur les taux d'intérêt

Pour mettre en lumière, l'influence des anticipations sur taux d'intérêt, sur le rendement des opérations de change, nous procèderons à partir de l'exemple de la couverture au comptant et de la couverture à terme, pour un importateur.

Nous avons montré p. 37 que la couverture au comptant entendue au sens strict était équivalente à la couverture à terme, en l'absence de problème de financement.

Nous faisons maintenant l'hypothèse que les opérations de couverture au comptant et à terme s'accompagnent d'emprunts nécessaires au financement des transactions, portant sur des échéances différentes.

Le financement initié par la couverture au comptant, court sur la période globale de financement, et est réalisé avec un taux d'intérêt connu. Pour la couverture à terme, le financement ne porte que sur la période qui sépare le règlement de la date où prend fin la mobilisation des fonds, et s'effectue à un taux indéterminé au moment où la décision est prise. Le seul élément de comparaison à la disposition de l'agent est le taux d'intérêt anticipé à cette date et pour cette période.

Désignons par i_{dk} (s) , i_{fk} (s) respectivement les taux d'intérêt domestiques et étrangers à la date k pour l'échéance s. Les financements en monnaie nationale d'une unité de monnaie étrangère par la couverture au comptant et la couverture à terme seront respectivement égaux à :

$$\frac{r(o)}{I + ti_{fo}(t)} \left(I + Ti_{do}(T)\right) \quad \text{et } r_Ft \left(I + (T-t)\, i^*_{dt}(T)\right)^{(1)}$$

Si nous supposons qu'il n'y a pas d'écart intrinsèque c'est-à-dire que :

$$r_{Ft} = r(o)\ \frac{I + i_{do}(t)}{I + i_{fo}(t)} \qquad \text{(I. 3k)}$$

la condition pour que les deux opérations soient équivalentes s'écrit :

$$(T-t)\, i^*_{dt(T)} = \frac{Ti_{do}(T) - ti_{do}(t)}{I + ti_{do}(t)} \simeq Ti_{do}(T) - ti_{do}(t) \quad \text{(I.4a)}$$

(1) r_Ft désigne le cours de change à terme, et le symbole (*) la valeur anticipée.

Cette relation exprime que les opérations de couverture au comptant et à terme, n'auront le même coût que si le taux d'intérêt anticipé est égal au taux d'intérêt «forward-forward».

Le «forward-forward» est une pratique bancaire qui consiste à prêter ou à emprunter une quantité de fonds à une date future et pour une échéance fixée. Il s'agira par exemple, pour un importateur d'emprunter des dollars, dans un mois pour trois mois. Le commerçant demande à son banquier de lui proposer un taux pour cette période. Ce dernier fait alors le raisonnement suivant : pour prêter au client importateur des dollars à trois mois dans un mois, il faut que la banque emprunte des dollars à quatre mois au taux i_o (4) et qu'elle les place sur le marché durant le mois qui précède la livraison des fonds au taux i_o (I). Si l'on fait abstraction des commissions, et si nous ramenons les taux d'intérêt annuels à leur valeur infra-annuelle, l'intermédiaire financier fixera à son client un taux d'emprunt du «trois mois dans un mois» égal à :

$$\frac{(4-I)}{12} i_I(3) = \frac{4}{12} i_o(4) - \frac{I}{12} i_o(I)$$

Cette expression du taux d'intérêt «forward-forward» est bien identique à celle formulée dans la relation (I.4a). Si le taux d'intérêt anticipé est supérieur au taux «forward-forward, la couverture au comptant devient préférable à la couverture à terme et réciproquement si le taux attendu est inférieur au taux forward, la couverture à terme doit être privilégiée. Ce taux de prêt ou d'emprunt «forward-forward» est effectivement pratiqué par les banques entre elles ou entre les banques et leurs clients (1). Il a la structure d'un taux d'intérêt à terme et l'opération «forward-forward» par voie de conséquence est tout à fait analogue à une opération de couverture sur taux d'intérêt.

Il est clair à ce stade de l'analyse, que dans la réalité, les anticipations sur les taux d'intérêt et sur les cours de change se juxtaposent et que c'est de la fusion de ces deux types de comportements que naissent les mouvements de capitaux. Plus encore, il n'y a pas indépendance entre les deux catégories de variables.

Sur le sens de la liaison qui peut exister entre taux d'intérêt et cours de change, nous donnerons une interprétation qui s'appuie sur le système de change en vigueur et plus particulièrement sur la nature des interventions de la banque centrale.

(1) Les opérations forward-forward sont particulièrement utilisées pour le financement en devise. En revanche, elles sont peu usitées pour le financement en monnaie nationale bien qu'elles soient techniquement possibles.

En régime de change fixe, la banque centrale se portant contrepartie de l'offre spéculative nette de devise, les taux d'intérêt augmentent quand le cours de change croît et que la monnaie se déprécie. Cette assertion peut être démontrée en prenant l'exemple d'une spéculation à la baisse d'une devise et dont le support est un emprunt sur la monnaie attaquée. Le mécanisme de l'opération est simple. L'opérateur emprunte de la devise dont il attend la dépréciation et convertit le produit de son emprunt sur le marché des changes au comptant, faisant ainsi baisser le cours de la monnaie et rembourse son emprunt avec de la monnaie dépréciée si ses anticipations se sont réalisées. Le rôle de la Banque centrale en la circonstance, a été de retirer du circuit monétaire, un montant de devise attaquée égal à la valeur de l'emprunt (vente de devise contre monnaie nationale ou autre monnaie forte). En agissant ainsi, elle fait monter les taux d'intérêt sur la monnaie faible rendant les positions spéculatives plus chères.

En régime de change flexible, la banque centrale n'intervient pas , du moins en principe, pour soutenir le cours des monnaies. Le volume total du marché n'est donc pas modifié. Il s'ensuit si nous reconsidérons notre exemple, qu'un emprunt sur une monnaie faible suivi d'une conversion ne se traduit pas par une baisse des taux d'intérêt, alors qu'il s'accompagne d'une chute des cours. Apparemment, il n'y a pas de relation entre cours et taux. Néanmoins, on peut en faire apparaître une si on inverse le sens des anticipations, en les faisant porter non plus sur le cours de monnaies comme en régime de change fixe, mais sur les taux d'intérêt aperçus comme les éléments de la politique monétaire interne. Ainsi les opérateurs qui anticipent une augmentation du taux d'intérêt sur une monnaie, pourront acheter de cette devise afin de faire profiter leur capital d'une rémunération plus élevée. On a alors une relation directe entre les cours de change et les taux d'intérêt, mais le sens de la causalité est inversé.

A la lumière de cette brève explication sur les mécanismes reliant les taux d'intérêt aux cours de change, nous pouvons prolonger la comparaison que nous avons engagée, entre la couverture au comptant et la couverture à terme. Si nous retenons une situation de change fixe (1), une anticipation à la baisse à la monnaie nationale doit être normalement suivie par une hausse du taux d'intérêt euro-monétaire, relayé par une augmentation du taux d'inté-

(1) Au moment où nous rédigeons ces pages, le système de change bien qu'ayant perdu la dénomination de changes fixes, ne peut être considéré comme un régime de changes flexibles. C'est pour l'essentiel un régime de flexibilité contrôlé, soumis d'une part à une réglementation assez stricte, et d'autre part à des interventions fréquentes mais non systématiques des banques centrales.

rêt domestique. Dès lors, le taux d'intérêt anticipé est supérieur au taux d'intérêt à terme et la couverture au comptant est préférée à la couverture à terme. Le critère du choix n'inclut que les rendements attendus des opérations. Si l'on veut incorporer le risque dans la décision, il faut tenir compte de l'intensité de la relation entre taux d'intérêt et cours de change.

Un modèle complet de gestion du risque de change devrait donc inclure un mode de formation des anticipations sur taux d'intérêt. Toutefois, considérant qu'il s'agit d'un problème qui en lui-même nécessite une analyse très délicate et que par ailleurs les stratégies de financement interviennent davantage comme des substituts que comme des éléments indissolublement liés aux comportements cambiaires, nous ferons l'hypothèse dans la suite de l'étude, que le commerçants internationaux se couvrent à terme sur taux d'intérêt en donnant à cette expression le sens précédemment défini (1).

B — Le choix entre opérations de change pures et opérations de financement

Ce choix fait intervenir étant donné notre définition de la gestion du risque de change, le rendement et le risque associé à chaque opération. Notre propos n'est pas d'établir ici un nouveau classement des opérations cambiaires, mais plutôt de montrer comment des opérations de financements sophistiquées, peuvent être pratiquées à la place ou en complément d'opérations cambiaires pures.

Par exemple, un importateur qui prévoit une appréciation de la monnaie nationale, et dont le contrat est libellé en devise, peut prendre une position à la baisse de la monnaie du contrat tout en respectant le terme du paiement, en empruntant de la devise. Cette opération a la même forme qu'un retard sur règlement. Son coût $(I + i_f)\ r^*(t)$ par unité de monnaie étrangère est cependant plus élevé que celui du retard. Le risque afférent est donc plus important si nous nous reportons à notre définition du risque de change.

Si l'importateur s'attend à une dépréciation de la monnaie nationale, il peut chercher à se prémunir contre une perte éventuel-

(1) La notion de taux d'intérêt à terme est définie en particulier chez R.S.MASERA, *The Term Structure of Interest Rates*, Oxford University Press, pp. 12 et 13. La formule du taux d'intérêt qui y est donnée est une relation d'intérêt composé :

$$(I + r_{t+k}(s))^s = \frac{(I + r_t(k+s))^{k+s}}{(I + r_t(k))^k}$$

. On pourra également consulter: C.R.NELSON *The Term Structure of Interest Rates*, Basic Books, New-York, 1972, pp. 20-28.

le, en se couvrant au comptant. Dans ce cas, le choix de la monnaie de financement joint à la prise d'une position de change sur une monnaie faible, définissent un comportement de change différent de la couverture au comptant. Précisons cette idée en prenant l'exemple d'un commerçant français, qui doit régler son fournisseur dans une monnaie forte, ou ayant tendance à s'apprécier, alors que sur le marché existe une devise dont le négociant a tout lieu de penser, qu'elle va perdre sa valeur. L'agent importateur peut, soit se couvrir au comptant en se finançant dans la monnaie nationale, soit se couvrir au comptant en se finançant dans la monnaie faible, et prendre une position spéculative à la baisse de cette devise. Si nous reprenons les raisonnements élémentaires plusieurs fois démontrés dans les développements précédents, les coûts respectifs d'une couverture au comptant avec financement en monnaie nationale, et d'une couverture au comptant avec prise de positions à la baisse d'une devise tierce seront égaux à :

Coût de la couverture au comptant financée en monnaie nationale : $r^{N}_{oc}\,(I + i_n) - r^{N*}_{tc}\; i_c$

Coût de la couverture au comptant avec passage sur une monnaie tierce : $r^{T}_{oc} \cdot r^{N*}_{tT}\;\; (I + i_t) - r^{N*}_{tc}\; i_c$

i_n, i_c, i_T, sont les taux d'intérêt sur la monnaie nationale, la monnaie du contrat et la monnaie tierce. r^{N}_{oc} est le cours de change au comptant de la monnaie du contrat cotée à l'incertain à la date t = o par rapport à la monnaie nationale, r^{T}_{oc} et R^{N}_{tc} les cours de change au comptant aux dates t_o et t, et à l'incertain de la monnaie tierce T par rapport à la monnaie du contrat c, et de la monnaie nationale par rapport à la monnaie tierce. Pour que le financement en monnaie tierce soit profitable, il faut que :

$$r^{N}_{oc}\;(I + i_N) \;>\; r^{T}_{oc} \cdot \;\; r^{N*}_{tT}\;(I + i_T)$$

Si par ailleurs nous écrivons très légitimement que les arbitrages spatiaux sont faits (1), nous aurons :

$$r^{T}_{oc} = r^{T}_{oN} \cdot r^{N}_{oc} = \frac{r^{N}_{oc}}{r^{N}_{oT}} \qquad \text{(I. 4b)}$$

et l'inégalité précédente s'écrira :

$$\frac{I + i_N}{I + i_T} > \frac{r^{N*}_{tT}}{r^{N}_{oT}} \quad \text{ou} \quad i_T - i_N < \frac{r^{N}_{oT} - r^{N*}_{tT}}{r^{N}_{oT}}$$

Pour que l'opération de couverture avec financement sur une monnaie faible soit profitable, il faut que le différentiel d'intérêt monnaie faible monnaie nationale, soit inférieur au taux de dépréciation attendu de la monnaie tierce. Cependant, cette stratégie de financement incorpore un risque plus élevé que l'opération usuelle, ce qui ne permet pas au regard de la gestion du risque de change de les comparer directement.

Tous les arguments que nous venons de développer sont aisément généralisables, et en particulier s'appliquent aux exportateurs.

Nous venons de jeter les bases d'une gestion rationnelle du risque de change, en définissant d'une part des concepts fondamentaux tels que l'aléa cambiaire et sa gestion, d'autre part en dégageant les principaux instruments à la disposition du commerçant international pour réagir contre la fluctuation des monnaies. C'est ainsi que nous sommes parvenus à une classification des pratiques cambiaires, reposant sur deux critères : le rendement et le risque. Résumons les principaux acquis de ce point de vue :

– L'incertitude née de la conversion d'une monnaie dans une autre monnaie, est proportionnelle, à la différence entre le cours prévu par l'agent et le cours réalisé, et au montant du capital engagé dans l'opération. La gestion de la trésorerie en devise ne se limite pas à éviter les pertes éventuelles mais, pose pour principe, la minimation du risque pour un gain ou un coût donné. Cette conception refuse de voir dans la sécurité une panacée, d'autant que la recherche d'une protection individuelle n'est pas toujours compatible avec un objectif d'équilibre global. Il en est ainsi notamment d'une facturation systématique des contrats en monnaie nationale, qui met bien à l'abri le signataire, des crises, mais qui aboutit à un transfert de créance des résidents aux non résidents, contribuant par la sorte à alimenter la spéculation contre la monnaie domestique.

– Pour administrer le risque sur leurs ventes ou leurs achats en devises, les négociants disposent d'un arsenal de techniques que nous avons analysées en détail : Endiguement des stocks, couverture

(1) Sur les arbitrages spatiaux : P. PRISSERT, *Le marché des changes,* Sirey, 1972, pp. 62-80, F. SELLESLAG, *La pratique des paiements internationaux,* Presse Universitaire de Bruxelles, 1971.

au comptant, couverture à terme, fixation du délai de règlement, opérations financières.

A ce propos, il a été établi que la couverture au comptant au sens strict (avec couverture sur les intérêts) est équivalente à la couverture à terme. Nous avons également montré, qu'étant donné la mobilisation de trésorerie à laquelle elle donnait lieu, l'avance sur règlement était plus coûteuse que la couverture à terme. En comparant deux à deux les opérations, une classification des pratiques tenant compte de leur coût et du risque approximatif, a été dressée. Le but de cette typologie est avant tout d'éviter l'introduction dans le modèle de gestion du risque, des comportements redonnant au sens de notre règle d'action rappelée plus haut.

Le rôle des opérations financières est examiné dans la mesure où il influence la hiérarchie des pratiques cambiaires pures, et où elles entrent en concurrence avec celles-ci. En ce qui concerne le premier point, la recherche d'une stabilité vis-à-vis du financement, de notre typologie nous amène à considérer que les commerçants se couvrent à terme sur taux d'intérêt en réalisant des opérations «forward-forward».

Pour le second point, nous avons vu en quoi une avance en devise pour un importateur est équivalente à un retard sur paiement lorsqu'il anticipe une dépréciation de la monnaie du contrat. Nous avons également montré en quoi pour un exportateur un financement couvrant dans la monnaie du contrat était identique à une couverture à terme.

– Une dernière information importante de ce chapitre, est le lien à travers le jeu des termes de paiement, entre le cours de change anticipé et le cours de change à terme. Il semble à l'issue de notre analyse, qu'il soit légitime tant du point de vue de la théorie du change que des comportements commerciaux de poser que le cours de change anticipé est à une combinaison linéaire près reflété dans le taux à terme.

Ce premier dépouillement des attitudes ne nous a pas permis néanmoins d'isoler tous les paramètres qui permettront d'attribuer le qualificatif rationnel aux choix cambiaires. Ainsi, n'avons-nous pas explicité le contexte dans lequel sont élaborées les décisions de change.

Le contexte théorique tout d'abord : prévision des variables stratégiques, horizon économique et fonction de décision.

Le contexte pratique en second lieu, qui contraint les entreprises dans la réalité observée : Environnement institutionnel du contrôle des changes, mais aussi la connaissance qu'ont les responsables de ces problèmes.

Ces deux aspects font l'objet du second chapitre.

CHAPITRE II

SUR LA RATIONALITE DES CHOIX CAMBIAIRES

Le but principal de cette étude est nous le rappelons, de mettre en œuvre un modèle opératoire, qui d'une part conduise à une mesure des échelles d'attitude des opérateurs internationaux face aux problèmes de change, et qui d'autre part ouvre la voie à une théorie explicative des mouvements de capitaux à court terme liés aux transactions commerciales. A cet égard, il est naturel que nous analysions les paramètres des décideurs afin de cerner de façon très précise les caractéristiques des options cambiaires.

Si l'on définit la rationalité par une suite de choix ordonnés en vue de la maximation d'une fonction économique, la stratégie cambiaire sera rationnelle si elle est le produit d'un ensemble cohérent de décisions.

Nous sommes en présence d'un problème classique de recherche opérationnelle. Au cas particulier, le commerçant devra déterminer son comportement suivant quatre phases énumérées ci-après :

– le choix d'un horizon de change. L'entreprise n'a pas pour vocation de jouer le jeu monétaire international au même titre que les cambistes des intermédiaires financiers. L'inertie des transactions commerciales empêche une adaptation instantanée des tactiques cambiaires aux évolutions journalières du marché. Si elle veut avoir une politique de change en accord avec ses ventes et ses achats à l'étranger, la firme devra fixer une période sur laquelle elle élaborera ses stratégies de paiement et de financement en devises. Cet horizon de change doit être subdivisé en intervalles de temps unitaires.

– le choix d'une période unité. C'est le temps qui sépare pour chaque contrat commercial, le début de la mise en position de change du moment où s'achève le financement de la transaction. Il s'agit d'une donnée micro-économique. Nous en chercherons une valeur moyenne à partir des importations et des exportations françaises.

– la prévision des variables de décision. C'est sans aucun doute la phase la plus délicate du processus. Pour décider, l'opérateur doit prévoir la valeur des variables stratégiques en l'occurence

les cours de change. En d'autres termes, l'agent doit former des anticipations sur la valeur externe des monnaies qui fourniront la substance de son action. La théorie du change à terme ainsi que nos propres conclusions sur les interventions des négociants sur le marché des changes (*Cf.* sect. 3 du chapitre précédent) nous ont incité à construire un système de formation des anticipations reposant sur les cours à terme. C'est de la validité de ce modèle que dépend en grande partie la recevabilité des résultats ultérieurs.

– Enfin, le décideur maxime sa fonction objectif. Dans notre cas, c'est une combinaison du risque et du paiement attendu pour l'importateur, et du risque et de la recette attendue pour l'exportateur. La solution optimale est la stratégie de change.

Dans le même temps, nous devons faire un retour sur la réalité et ceci pour deux raisons au moins.

En premier lieu, l'observation des comportements vécus permet de relativiser l'approche théorique et modéliste que nous voulons donner aux problèmes de change.

De ce point de vue, le contact du réel met à jour l'ensemble des contraintes économiques et institutionnelles qui marquent les décisions et qui ne transparaissent pas de façon évidente dans un modèle. On sera alors en mesure de juger la cohérence de notre démarche par rapport à la réalité économique.

En second lieu, il est indispensable de prendre dans les faits les éléments non quantifiables *a priori* par des procédés simples et qui sont nécessaires à la méthode économétrique. Il en est ainsi de la durée moyenne des contrats à l'importation et à l'exportation ou encore des indicateurs objectifs de la valeur externe des monnaies retenus par les opérateurs.

C'est pourquoi, il nous a semblé opportun de procéder à une enquête auprès des responsables d'entreprises exerçant leur activité dans les secteurs les plus divers de l'exportation, et d'en faire figurer ici les résultats.

2. 1 – DU CONCEPT DE STRATEGIE DE CHANGE.

La stratégie cambiaire que nous définissons provisoirement, comme un vecteur d'opérations de change, est le produit de la maximation d'une fonction économique pour un horizon de change donné. Les stratégies de deux opérateurs distincts diffèrent par la propension de ces agents à risquer leurs actifs.

Afin de donner un contenu plus rigoureux à ce concept, nous devons définir le contexte dans lequel les décisions de change sont élaborées.

2.1.1 – *La description du processus de décision.*

Le choix d'une politique de change au niveau de la firme, pour un horizon constitué de périodes élémentaires, dites de référence, suppose la prévision de variables de rendement et la maximation d'une fonction économique.

A – La période de référence ou période unité.

Le commerçant international qu'il soit importateur ou exportateur, doit gérer pendant une période déterminée, correspondant au rythme de son activité un volumed'échanges avec un client ou un fournisseur étranger. Cette période unitaire d'activité économique, coïncide d'une part avec la durée du financement de son commerce, et d'autre part avec l'intervalle de temps durant lequel le négociant se trouve en position de change.

Sur cette période, à l'intérieur de laquelle sont prises toutes les décisions concernant l'attitude à adopter face aux problèmes cambiaires, nous pouvons avancer qu'elle est généralement pour les contrats à court terme de trois ou six mois. Cette évaluation repose sur l'expérience.

Pour chaque «période unité», le négociant a une variable objectif, qui est le paiement en fin de période pour l'importateur ou la recette en fin de période pour l'exportateur. Nous conviendrons de les noter respectivement par :

$$P_x(t) \quad \text{et } P_m(t)$$

Il s'agit pour les décideurs de variables aléatoires, qui d'une part verront leurs valeurs «ex-post» influencées par la stratégie adoptée en matière de change, et qui d'autre part seront fonction des prévisions établies par l'opérateur sur les variables stratégiques : les cours futurs des monnaies.

A partir de ces deux éléments, le commerçant sera en mesure de déterminer le paiement ou la recette attendue en fin de période ainsi que le risque de change associé.

B – La prévision des variables de décision.

–a) – Présentation du problème:

Nous l'avons déjà écrit, les variables de décision dans notre étude, sont les cours de change des monnaies. Les anticipations sur les taux d'intérêt sont volontairement éliminées, en supposant que les commerçants se couvrent à terme sur leur financement. Ce point de vue est légitimé, si nous admettons que les deux varia-

bles sont les images d'un même phénomène comportant deux composantes :

Une composante «arbitrage entre la valeur des monnaies», une composante «arbitrage entre opportunités de financement»; les poids de deux coordonnées sont liés à la nature des opérations et à la personnalité des agents.

En tout état de cause, nous avons dans le premier chapitre, montré dans des cas particuliers la possibilité pour un agent économique intervenant sur le marché des changes, de substituer des opérations de financement à des pratiques cambiaires. Dès lors, parce que nous avons choisi de privilégier l'aspect cours de change, le problème de la prévision dans un modèle de gestion rationnelle du risque cambiaire, se ramène à l'étude du mode de formation des anticipations sur la valeur externe des monnaies.

Il s'agit d'une difficulté très ancienne, à laquelle se sont heurtés nombre d'économistes dans leurs tentatives empiriques. Les solutions proposées sont diverses, mais aucune ne semble pleinement satisfaisante. Avant de résumer brièvement les différents essais dans ce domaine, nous devons préciser le sens que nous donnons à la formule «cours de change anticipé».

Pour nous, le cours de change attendu, au cours de change anticipé, s'identifie, au concept d'espérance mathématique de la valeur d'une monnaie, au sens que le calcul des probabilités donne à ce terme. Nous considérons de cette façon, que le cours de change est un processus stochastique (R_t) présentant des moments du second ordre indépendant du temps (1).

Cette conception du cours du change anticipé se rapproche de la notion de «valeur normale» ou reconnue comme telle, et utilisée par les agents dans leurs décisions. Elle diffère quelque peu de la valeur prévue que l'on associe usuellement à l'anticipation, et se rapproche du sens étymologique du mot qui incorpore l'action de l'individu qui prévoit. Suivant cette idée très largement répandue dans la littérature actuelle, nous poserons :

$$R_t = r^*_t + U_t \qquad \text{avec} \quad E(U_t) = O \;\; \forall t \qquad (2.1g)$$

$$\text{Var}(U_t) = \sigma^2 \;\; \forall t$$

soit :

$$E(R_t) = r^*_t \qquad (2.1h)$$

(1) Sur la définition des processus stochastiques, on pourra consulter :
E.J.HANNAN, *Time Series Analysis*, *op. cit.*, p. 5; E.MALINVAUD, *op. cit.*, p. 442.

Dans la relation (2.1h), r^*_t qui est la valeur anticipée de R_t, n'est pas observée. En clair, il ne s'agit pas d'une variable prédéterminée de façon exogène.

Dans une étude portant sur la période 1934–1939, A. Bloomfield (1) suggère que la base des anticipations repose, «sur la volonté des autorités monétaires de maintenir le cours de change à son niveau..» Il poursuit, «chaque fois qu'un pays, perd des réserves en quantités importantes, des pressions spéculatives s'exercent sur la monnaie concernée». De là l'idée qu'ont eu certains auteurs, comme J.H.Levin (2) de prendre le déficit de la balance des paiements, comme indicateur du cours de change attendu.

D'autres travaux, s'inspirant d'un mode de formation des anticipations reposant sur un lissage des valeurs passées du cours de change, ont été réalisés à la suite des recherches de D. Meiselman (3) sur la structure des taux d'intérêt. Cette approche est celle en particulier de S. Arndt (4).

Enfin, nous citerons le procédé proposé par W.H. Branson (5) qui consiste à poser qu'en régime de change fixe, le cours de change attendu suit un processus oscillatoire et que de par cette propriété il est solution d'une équation aux différences finies du second ordre.

Quant à nous, pour avoir testé l'approche de D. Meiselman dans le cas de la France (6), nous ne pensons pas qu'un lissage des valeurs passées du cours de change puisse fournir une bonne base pour l'estimation de la valeur attendue d'une devise. Par ailleurs, il ne nous semble pas non plus, que le niveau des réserves ou le déficit de la balance des paiements soit un élément à privilégier dans la formation des anticipations. Ce sentiment est basé sur les résultats d'une enquête menée auprès de responsables de services financiers d'entreprises exportatrices ou importatrices,

(1) A. BLOOMFIELD, *Speculative and Fligt Movements of Capital in Postwar International Finance,* Princeton University Press, 1954, p. 64.

(2) J.H.LEVIN, *op. cit.,* pp. 16 et 17.

(3) D. MEISELMAN, The Term Structure of Interest Rates, Prentice-Hall, 1962.

(4) S. ARNDT, «International Short Term Capital Movements : A. Distributed Lag Model of Speculation in Foreign Exchange», *Econometrica,* avril, 1968, p. 60.

(5) W.H. BRANSON, Financial Capital Flows in the U.S. Balance of Payments, *op. cit.,* p. 44.

(6) G. NANCY, Mémoire, Bordeaux, 1971, Multigraphié, pp. 72-76. La relation proposée est la suivante :

$$r^*(t) - r^*(t-1) = \lambda\,(r(t) - r^*(t-1))$$

soit :

$$r^*(t) = \lambda \sum_{i=0}^{m} (1-\lambda)^i r_{t-i}$$

qui comportait un groupe de questions consacrées aux signes de solidité du Franc. Bien que comme nous le verrons, l'échantillon soumis à nos investigations fut de petite taille, la qualité des responsables interrogés mérite que nous prenions leurs réponses en considération. Les jugements portés peuvent être regroupés en deux classes:

La première accorde la prédominance aux éléments réels, différentiel d'inflation notamment, alors que la seconde met l'accent sur les cours de change au comptant et à terme par rapport au dollar ou à la monnaie forte du moment. Dans tous les cas les réserves de change soit, parce qu'elles sont peu connues des responsables, soit parce qu'elles n'influencent pas leurs décisions au niveau de l'entreprise n'apparaissent que dans un petit nombre de réponses. En conséquence, si nous nous référons au point de vue des personnes interviewées, la valeur attendue d'une devise est une variable, qui trouve son explication dans les cours de change au comptant à terme, le différentiel d'inflation, ou dans des survivances concernant le prix de l'or...

Pour mesurer la valeur attendue ou normale d'une monnaie on pense évidemment au modèle factoriel qui permet d'isoler un élément commun à un ensemble de variables. Le facteur réagit aux variations de chaque grandeur avec une amplitude qui dépend, de l'influence de chaque variable sur le facteur. On peut alors convenir, d'identifier ce facteur, à la valeur anticipée de la monnaie. Toutefois, cette approche n'est pas exempte de difficultés. Tout d'abord pour conclure à l'existence d'un facteur anticipation, il faut que l'une des composantes principales dégagée par l'analyse factorielle extraye un pourcentage convenable de variance. Ensuite, il faut que le signe des corrélations soit conforme aux raisonnements économiques élémentaires et que la valeur du facteur par son ordre de grandeur et son évolution chronologique supporte l'assimilation à un cours de change. Ces réserves nous ont conduit à ne pas retenir cette méthode d'évaluation et à spécifier un modèle de formation des anticipations issu de la théorie keynésienne du change.

– *b) Un modèle de formation des anticipations déduit de la théorie du change à terme :*

1° – Structure et propriétés :

Pour rester cohérent avec la théorie du change, il nous a semblé opportun, de mettre en place un système d'élaboration des anticipations sur la valeur externe des monnaies, qui repose sur les cours de change à terme. En effet, nous avons déjà montré sur des

exemples, que les cours à terme étaient une borne pour les positions spéculatives et qu'en tant que tels ils pouvaient être interprétés comme la valeur limite du cours anticipé. Par ailleurs, ce système doit tenir compte de l'interdépendance à une date donnée des cours de change sur les différentes monnaies.

– Sur un marché comportant une seule devise, et pour une activité spéculative particulière, (retard sur règlements commerciaux), nous avons établi, que dans une situation de concurrence parfaite entre les demandeurs, le cours de change anticipé à l'optimum du délai de rapatriement est proche du cours de change à terme. Si nous admettons la généralisation de ce résultat, il est naturel de poser que le cours anticipé est une combinaison linéaire du cours à terme.

– Sur un marché des changes regroupant plusieurs monnaies, et laissant la place à un nombre important d'opérations, il convient de tenir compte des interdépendances entre les cours de change à un moment donné. Deux raisons à cette hypothèse :

· Les causes structurelles ou institutionnelles, qui ont pour image respective la subsistance d'excédent ou de déficit durable ou les accords internationaux sur les marges de fluctuations des monnaies.

· Les mouvements de capitaux nés des arbitrages sur taux d'intérêt, ou des prises de positions spéculatives sur certaines devises.

Si pour chaque monnaie, nous incluons les deux caractéristiques pré-citées, à savoir : le rôle du cours de change à terme et l'influence du cours au comptant des devises tierces, le modèle de formation des cours de change dans le cas d'un marché groupant N devises, et N–1 cours s'écrira :

$$
\begin{aligned}
R^{N}_{t,I} &= P_{II}\, r^{N}_{Ft-\ell.I} + \sum_{i \neq I}^{N-I} P_{iI}\, R^{N}_{t,i} + V_{t,I} \\
&\cdots \\
R^{N}_{t,j} &= P_{jj}\, r^{N}_{Ft-\ell,j} + \sum_{i \neq j}^{N-I} P_{ij}\, R^{N}_{t,i} + V_{t,j} \quad \forall\, t = I \ldots T \\
&\cdots \\
R^{N}_{t,N\text{-}1} &= P_{N\text{-}I,N\text{-}I}\, r^{N}_{Ft-\ell,N\text{-}I} + \sum_{i \neq N\text{-}I} P_{iN\text{-}I} R^{N}_{t,i} + V_{t,N\text{-}I}
\end{aligned}
\qquad (2.1i)
$$

$R^{N}_{t,j}$ est le cours de change au comptant de la devise j par rapport à la monnaie nationale, côtée à l'incertain. $r^{N}_{Ft-\ell,j}$ est le cours de change à terme de la monnaie j par rapport à la monnaie nationale côtée à l'incertain à la date t-ℓ . ℓ figure la période unité de gestion du risque de change (le trimestre).

D'un point de vue économétrique, il s'agit d'un modèle à équations simultanées «juste identifiable» (1) pour lequel l'estimation des paramètres de chaque relations peut être obtenue en régressant directement sur les relations de la forme réduite :

$$R^{N}_{t,I} = \sum_{i=I}^{N-I} q_{iI} r^{N}_{Ft-\ell,i} + U_{t,I}$$

$$\vdots$$

$$(2.1\ i') \quad R^{N}_{t,j} = \sum_{i=I}^{N-I} q_{ij} r^{N}_{Ft-\ell,i} + U_{t,j} \qquad \forall\ t = I \ldots T$$

$$\vdots$$

$$R^{N}_{t,N-I} = \sum_{i=I}^{N-I} q_{iN-I} r^{N}_{Ft-\ell,i} + U_{t,N-I}$$

Nous prêterons aux $U_{t,j}$ les propriétés classiques

$$E(U_{t,j}) = O \quad \forall\ t = I \ldots T \ , \ \forall\ j = I \ldots N-I$$

$$\text{Var}(U_{t,j}) = \sigma^{2}_{j} \text{ et } \text{Cov}(U_{t,j} . U_{t+s,i}) = O \quad \forall\ t . \forall\ s \neq O$$

$$\text{Cov}(U_{t,j} . U_{t,i}) = \sigma_{ij} \qquad \forall\ i \neq j$$

(1) Un modèle économétrique est réputé «juste identifiable», quand pour chaque équation, le nombre de variables exogènes absentes est égal au nombre de variables endogènes présentes moins une. Ici les variables exogènes sont les cours de change à terme et le nombre de ces variables absentes de chaque relation est égal à N-2. Le nombre de variables endogènes présentes est égal à N-I. La condition nécessaire d'identification est, donc vérifiée. Sur ce sujet J. JOHNSTON, *Econometric Methods*, Mc Graw-Hill, 1960, p. 252.

Le modèle sous la forme (2.1i') est quelques fois appelé «système de régressions multiples multidimensionnelles». On peut montrer (1) que le vecteur $\hat{q}$ des estimations des coefficients de l'équation j s'obtient en régressant directement sur cette équation.

Pour la suite de l'étude, il est nécessaire que nous calculions les caractéristiques des cours de change au comptant, telles qu'elles apparaissent dans le modèle sous la forme réduite.

– *Cours de change anticipé* : D'après nos conventions, le rapport de change attendu d'une devise j avec la monnaie nationale sera égal à :

$$E(R^{N}_{t,j}) = r^{N*}_{t,j} = \sum_{i=I}^{N-I} q_{ij} r^{N}_{Ft-I,i} \qquad \forall j = I \ldots N-I \quad \forall t = I \ldots T$$

– *Variances et covariances* :

Les premières nous renseignent sur la dispersion des cours autour de la moyenne et partant sur le risque de change.

Les secondes sont des indicateurs des interelations entre les cours.

Des calculs élémentaires montrent que :

$$\text{Var}(R^{N}_{t,j}) = \text{Var}(U_{t,j}) = \sigma^{2}_{j}$$

D'autre part, il est aisé de démontrer (2) que la quantité $s^{2}_{j} = \frac{I}{(T-N+I)} \sum_{t=I}^{T} \hat{u}^{2}_{t\,j}$ est un estimateur sans biais, de σ^{2}_{j}. De même pour apprécier l'interdépendance des cours de change, il convient d'évaluer $\text{Cov}(R^{N}_{t,j'}, R^{N}_{t,i}) = \sigma_{ij}$ pour $j \neq i$. Nous nous proposons d'établir que le nombre $s_{ij} = \frac{I}{(T-N+I)} \sum_{t=I} \hat{u}_{t,j} \hat{u}_{t,i}$ est un estimateur sans biais de σ_{ij}, sous les hypothèses énoncées ci-dessus et donc une estimations de $\text{cov}(R^{N}_{t,j'}, R^{N}_{t,i})$ puisque $\text{cov}(R^{N}_{t,j}, R^{N}_{t,i}) = \text{cov}(U_{t,j}, U_{t,i}) = \sigma_{ij}$.

(1) E. MALINVAUD, *op. cit.*, pp. 206-207.
(2) H.THEIL, *Principle of Econometrics*, John Wiley, 1971, p. 114.

Réécrivons l'équation j du système (2.i') sous forme matricielle: si nous désignons par $\underset{(T\times N-I)}{r}$ la matrice des variables exogènes par $\underset{(N-I\times I)}{q_j}$ le vecteur des coefficients et par U_j le vecteur des aléatoires de format (T x I), il vient par application de la méthode des moindres carrés :

$$R_j^N = r\,q_j + U_j \qquad \forall j = 1 \ldots\ldots N-1$$

(T, 1) (T, N-1) (N-1, 1) (T,1)

et

$$\hat{u}_j = (I_T - r\,(r'r)^{-1} r')\,R_j^N = R_j^N - \hat{R}_j^N = M\,R_j^N = MU_j \quad (1)$$

De même nous écrirons $\hat{u}_i = Mu_i$. Avec ces notations, la somme $\sum_{t=1}^{T} \hat{u}_{it}\,\hat{u}_{jt} = \hat{u}_i'\hat{u}_j$ sera égale à :

$$\hat{u}_i'\hat{u}_j = U_i'M'MU_j = U_i'MU_j$$

Un scalaire étant égal à sa trace, il vient :

$$\hat{u}_i'\hat{u}_j = tr\,(\hat{u}_i'Mu_j) = tr\,(Mu_j u_i')$$

et :

$$E\,(\hat{u}_i'\hat{u}_j) = tr\,(M\,E\,(U_j U_i'))$$

$$= tr\,M\,\sigma_{ij} = (T-N+I)\,\sigma_{ij}$$

soit $E\left(\frac{I}{T-N+I}\sum_{t=1}^{T}\hat{u}_{it}\,\hat{u}_{jt}\right) = \sigma_{ij}$ ce qui démontre que s_{ij} est un estimateur sans biais de σ_{ij}.

(1) La matrice M qui apparaît très fréquemment dans la théorie de l'ajustement linéaire est symétrique et idempotente soit $M' = M$ et $M^2 = M$. De plus, $Mr = O$ et $tr(M) = T-N+I$. *Cf.* H:THEIL, *op. cit.*, pp.40 et 114.

2° – Mesure des anticipations :

Dans l'approche empirique des anticipations, nous avons supposé que le marché des changes regroupait quatre monnaies principales : le Dollar des Etats-Unis, la Livre Sterling, le Deutsche-Mark et le Franc français. Les commerçants considérés, sont français, et ce sont donc les rapports de change des trois autres devises par rapport au Franc qui constituent les variables de décision des importateurs et des exportateurs. Nous sommes en présence d'un ensemble, formé de trois équations qui fixent les valeurs attendues des monnaies étrangères par rapport au Franc.

Les ajustements portent sur des données mensuelles de la période 1968-1973 (1). Chaque équation a été estimée avec une constante afin de pouvoir faire apparaître la statistique de Durbin et Watson (2).

Les résultats après transformation de Cochrane-Orcutt (3), sont les suivants :

– *Cours de change Dollar contre Franc.*

$$R^{N*}_{t,\$} = 0.5043\, r^{N}_{Ft-3,\$} - 0.7617\, r^{N}_{Ft-3,DM} + 0.0561\, r^{N}_{F_t-3£} + 2.9549$$

(2.920) (2.600) (0.820) (4.455)

(2.1j) S.E. = 0.188 R^2 = 0.792 dw = 1.41 T = 71

(1) Les statistiques sont extraites des I.M.F. Financial Statistics.

(2) Le fait d'ajouter une constante modifie les conditions d'identification du modèle original. Celui-ci devient sur-identifié et la méthode des doubles moindres carrés s'impose alors pour l'obtention d'estimateur convergent. Toutefois, il nous est apparu tout aussi logique d'apercevoir le modèle sous la forme de régressions multidimensionnelles et d'estimer les paramètres équation par équation.

(3) La transformation de Cochrane-Orcutt procède aux ajustements sur des variables de la forme $X_{it} - \rho X_{it-I}$ où ρ est le coefficient d'autocorrélation des résidus qui sont supposés suivre un processus aléatoire du type $U_t = \rho U_{t-I} + \epsilon_t$ avec $|\rho| < I$ et où ϵ_t est un bruit blanc, c'est-à-dire une suite de variables aléatoires qui présentent les caractéristiques suivantes :

$$E(\epsilon_t) = 0 \;\forall\, t \quad Var(\epsilon_t) = 1^2 \;\forall\, t \quad Cov(\epsilon_t, \epsilon_{t+j}) = 0 \;\forall\, j \neq 0 \;\forall\, t$$

– Cours de change Deutsche-Mark contre Franc.

$$R^{N*}_{t,DM} = -0.0762\, r^{N}_{Ft-3,\$} + 0.7527\, r^{N}_{Ft-3,DM} + 0.0203\, r^{N}_{F_t-3,£} + 0.5032$$

$$(-1.678) \qquad (8.965) \qquad (1.061) \qquad (2.822)$$

(2. 1k)

$$S.E. = 0.052 \quad R^2 = 0.90 \quad dw = 1.5 \quad T = 71$$

– Cours de change Livre Sterling contre Franc.

$$R^{N*}_{t,£} = 0.9941\, r^{N}_{Ft-3,\$} - 1.0288\, r^{N}_{Ft-3,DM} + 0.3893\, r^{N}_{F_t-3,£} + 3.9196 \quad (1)$$

$$(2.434) \qquad (-1.777) \qquad (2.328) \qquad (3.101)$$

(2. 1ℓ)

$$S.E.^{(1)} = 0.401 \quad R^2 = 0.830 \quad dw = 1.44 \quad T = 71^{(1)}$$

Au plan statistique, les résultats sans aucun doute acceptables, sont relativement moyens. En particulier, l'équation relative au cours du Deutsche Mark fait ressortir une certaine indépendance statistique de ce dernier vis-à-vis des cours de change à terme des deux autres devises. Ce phénomène se retrouve à un degré moindre dans la dernière équation, où le coefficient du cours à terme de la monnaie allemande n'est pas significativement différent de zéro au seuil de 5%.

L'examen de la matrice des corrélations révèle l'existence de colinéarités assez fortes. Les cours à terme du Dollar contre Franc et de la Livre contre Franc, sont étroitement dépendants. Cela peut expliquer la précision médiocre de certains estimateurs. En revanche on note l'indépendance statistique, du cours du Deutsche Mark par rapport aux autres monnaies. Les événements monétaires de la période 1968-1973 suggèrent, que le degré d'intensité des relations que nous venons d'ajuster est influencé par le sens des positions spéculatives qui ont opéré un regroupement entre devises fortes d'une part, et devises faibles d'autre part. Dans le premier groupe on trouve, le Deutsche Mark et le Franc suisse, dans le second, le Dollar, la Livre Sterling et la Lire italienne. Dans notre

(1) Les chiffres entre parenthèses sont des t de Student. Pour un nombre de degrés de liberté égal à 67, et au seuil de 5% la valeur du t est de 1,98. SE est l'écart type des résidus et T, le nombre d'observations. L'année 1973 ne comprend pas le mois de décembre.

marché reconstitué, figurent une monnaie forte et deux monnaies faibles. Dès lors, il n'est pas surprenant que l'équation relative à la monnaie forte se situe en marge des autres.

Enfin, il faut remarquer qu'une autocorrélation subsiste, après la transformation de Cochrane-Orcutt.

Au plan économique, le modèle exprime que la valeur anticipée de l'une des devises par rapport au Franc, est une combinaison linéaire des cours à terme à trois mois de ces monnaies, trois mois plus tôt.

Le trimestre comme nous l'avons établi dans le paragraphe précédent, est la période de financement modale. Au début de chaque trimestre, les commerçants fixent leurs comportements de change en comparant notamment, le cours anticipé en fin de période de la devise à son cours à terme. C'est d'après ce parallèle qu'ils décident de prendre ou de ne pas prendre de position de change.

Par ailleurs, chaque équation, permet d'apprécier la situation des monnaies vis-à-vis des autres. Le coefficient du Deutsche Mark dans la relation (2. 1j) qui estime la valeur anticipée du Dollar, indique, toute chose étant égale par ailleurs, que la dépréciation du Franc par rapport au Mark (graphique 4) s'est traduite par une appréciation du Franc vis-à-vis du Dollar. Le coefficient du cours à terme du Mark dans la première équation étant négatif, une augmentation de ce dernier qui à notre sens reflète une anticipation à la baisse de la monnaie nationale, est suivie par une diminution du cours du Dollar par rapport au Franc qui est le signe d'une anticipation à la hausse de la monnaie française. Dans l'ensemble, l'évolution différentielle des cours anticipés et des cours à terme autorise à penser, que l'utilisation réelle du modèle dans les choix cambiaires, se serait manifestée par les prises de positions suivantes :

– Une spéculation à la hausse du Mark en 1968 et 1969 avec un retournement des positions après la réévaluation de novembre 1969. Un comportement neutre en 1970 et une légère anticipation à la baisse en 1971 maintenue en 1972. L'année 1973 n'aurait pas été marquée par des mouvements spectaculaires.

– Une spéculation à la hausse du Dollar en 1968 et 1969 et des ventes systématiques de monnaie américaine à terme sur toute la période restante. Il est juste de remarquer, que le modèle aurait provoqué une modification des prévisions dès le mois de mai 1973, alors que le cours atteignait son plancher au mois de juin. Si nous exceptons cette anomalie, la relation (2. 1j) décrit convenablement, la remontée de la devise à partir du mois d'août 1973, puisque son

utilisation aurait amené les commerçants à jouer la fermeté du Dollar à partir de cette date.

– La Livre Sterling suit une évolution en tous points comparables, avec toutefois un redressement moins accentué à la fin de l'année 1973.

Il est clair que des attitudes de change calquées sur notre système de formation des anticipations, auraient été conformes à l'évolution de la valeur externe des monnaies sur la période analysée. Ce constat est un gage de cohérence pour notre étude. Le tableau 1 donne pour le dollar le profit attendu et le sens «conseillé» d'une position spéculative. Le bénéfice unitaire de change est calculé en faisant la différence entre le cours anticipé et le cours à terme.

Autrement dit, cet écart représente le gain que l'opérateur attend lorsqu'il arbitre entre le risque et la couverture à terme qui est par construction l'opération certaine. Ne s'agissant que d'un profit anticipé il est intéressant de savoir si un comportement s'appuyant systématiquement sur ces relations se serait soldé par des gains réels. Nous avons dit que le gain attendu par unité de devise est égal à la différence entre le cours anticipé et le cours à terme. Le profit réalisé s'identifie quant à lui à l'écart entre le cours observé et le cours à terme. Nous écrirons dans le cas d'une position à la hausse de la devise :

$$\begin{aligned}\text{Profit réalisé} &= \text{Cours observé} - \text{Cours à terme} \\ &= (\text{Cours observé} - \text{Cours anticipé}) + \text{Cours anticipé} - \text{Cours à terme}) \\ &= \text{Erreur sur anticipation} + \text{Profit attendu} \quad (2.\ 1\text{m})\end{aligned}$$

Bien entendu, pour que le profit réalisé soit positif, il suffit que l'on ait :

$$\text{Profit attendu} > -\ \text{erreur sur anticipation}$$

Dans l'éventualité où l'opérateur joue la baisse de la monnaie, cette inégalité devient :

$$\text{Profit attendu} < -\ \text{erreur sur anticipation}$$

Le décompte des mois pour lesquels les inégalités précédentes sont vérifiées, conduit à la conclusion que la prise délibérée d'un risque de change guidée par ces estimations aurait été gagnante dans 71% des cas pour le Dollar, 61% des cas pour la Livre Sterling, et 45% seulement pour le Deutsche Mark. Nous devons souligner

TABLEAU 1

Ecarts entre le cours anticipé et le cours à terme sur le Dollar
le signe + indique une prise de position à la hausse de la devise
le signe — indique une prise de position à la baisse de la devise

1968	Janvier	+ 0.365354	1971	Janvier	— 0.193589
	Février	+ 0.267079		Février	— 0.193589
	Mars	+ 0.258763		Mars	— 0.183573
	Avril	+ 0.251371		Avril	— 0.183225
	Mai	+ 0.247230		Mai	— 0.183481
	Juin	+ 0.239559		Juin	— 0.183861
	Juillet	+ 0.234328		Juillet	— 0.180534
	Août	+ 0.236956		Août	— 0.218398
	Septembre	+ 0.195816		Septembre	— 0.221511
	Octobre	+ 0.224365		Octobre	— 0.235825
	Novembre	+ 0.200603		Novembre	— 0.192457
	Décembre	+ 0.205032		Décembre	— 0.220010
1969	Janvier	+ 0.206565	1972	Janvier	— 0.220838
	Février	+ 0.209309		Février	— 0.233366
	Mars	+ 0.209266		Mars	— 0.095740
	Avril	+ 0.216793		Avril	— 0.051304
	Mai	+ 0.223128		Mai	— 0.022590
	Juin	+ 0.220207		Juin	+ 0.000182
	Juillet	+ 0.187514		Juillet	+ 0.000210
	Août	+ 0.198448		Août	+ 0.014670
	Septembre	+ 0.206933		Septembre	— 0.048036
	Octobre	+ 0.209083		Octobre	— 0.036522
	Novembre	— 0.114028		Novembre	— 0.031524
	Décembre	— 0.170278		Décembre	— 0.037083
1970	Janvier	— 0.201375	1973	Janvier	— 0.083857
	Février	— 0.196729		Février	— 0.088657
	Mars	— 0.196156		Mars	— 0.132793
	Avril	— 0.184239		Avril	+ 0.085434
	Mai	— 0.181090		Mai	+ 0.115428
	Juin	— 0.158252		Juin	+ 0.103372
	Juillet	— 0.182542		Juillet	+ 0.095458
	Août	— 0.180110		Août	+ 0.168987
	Septembre	— 0.187376		Septembre	+ 0.227065
	Octobre	— 0.183038		Octobre	+ 0.167718
	Novembre	— 0.189072		Novembre	+ 0.085815
	Décembre	— 0.191152		Décembre	—

qu'à l'exception du deuxième trimestre 1973, pour lequel notre modèle sous estime la valeur du Franc, la spéculation aurait été profitable dans chaque crise importante qu'a connue la période.

La suite de l'analyse impose le calcul des caractéristiques du second ordre des cours de change. Nous les avons regroupées dans le tableau ci-dessous. Chaque élément vaut la covariance du cours de la ligne et de la colonne correspondante.

GRAPHIQUE 2 COURS DU DEUTSCHE MARK PAR RAPPORT AU FRANC

TABLEAU 2

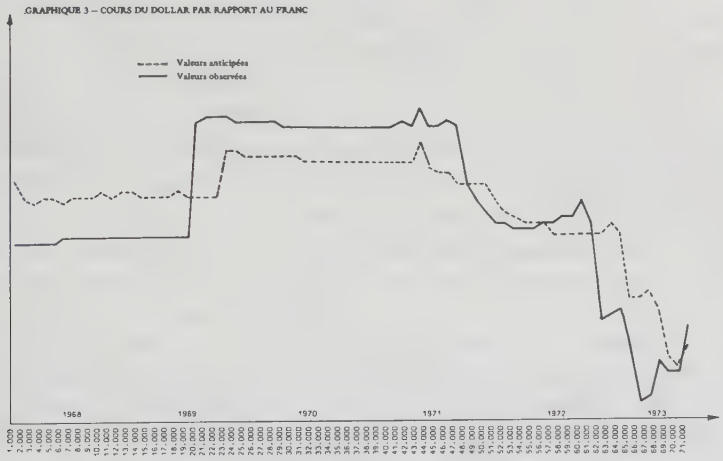
Cours de change : Matrice des variances-covariances

	$R^N_{\$}$	R^N_{DM}	$R^N_{£}$
R^N_S	0.0353	0.0075	0.0911
R^N_{DM}	0.0075	0.0027	0.0158
$R^N_{£}$	0.0911	1.0158	0.1608

Notons que le modèle aboutit à une corrélation positive entre le cours du Franc par rapport au Mark et le cours du Franc par rapport au Dollar alors que la covariance empirique est négative. Ce résultat a vraisemblablement deux origines.

La cause première est sans doute la spécification médiocre de l'équation du Deutsche-Mark.

La deuxième est très certainement, la coexistence dans notre période d'ajustement, de deux régimes de change qui ont coïncidé, avec des évolutions contraires de la valeur externe du Franc. Ainsi comme en témoignent les graphiques 4, 5, 6 la monnaie nationale a connu des fortunes diverses sur l'intervalle de temps étudié. Jusqu'en 1970, le Franc a été déprécié et ce n'est qu'à cette époque qu'il a repris sa place sur les marchés financiers internationaux. Le redressement s'est poursuivi en 1971 et 1973 année au cours de laquelle le flottement a été institutionnalisé. Ce sont donc des tendances contraires qui s'affrontent tout au long de notre période d'examen, et il n'est pas étonnant que la covariance des cours ayant connu des mouvements divergents sur un intervalle de temps assez bref, soit légèrement positive pour peu que la phase de dépréciation l'emporte en durée sur la phase d'appréciation.



En ce qui concerne les graphiques retraçant les valeurs observées et les valeurs attendues, on remarque qu'en régime de change fixe, les fortes anticipations à la baisse ou à la hausse d'une monnaie telles qu'elles apparaissent dans les cours de change à terme, sont généralement suivies d'un réalignement des parités. Ces derniers s'accompagnent la plupart du temps d'un retournement des positions. On est en droit de déduire de ces faits que le cours de change à terme est bien un indicateur de la valeur externe de la monnaie, puisqu'il ne peut y avoir d'écart important prolongé, entre le cours à terme et le cours officiel. Nous trouvons là une confirmation de la théorie keynésienne du Change.

– c) Horizon de change et fonction objectif de la firme :

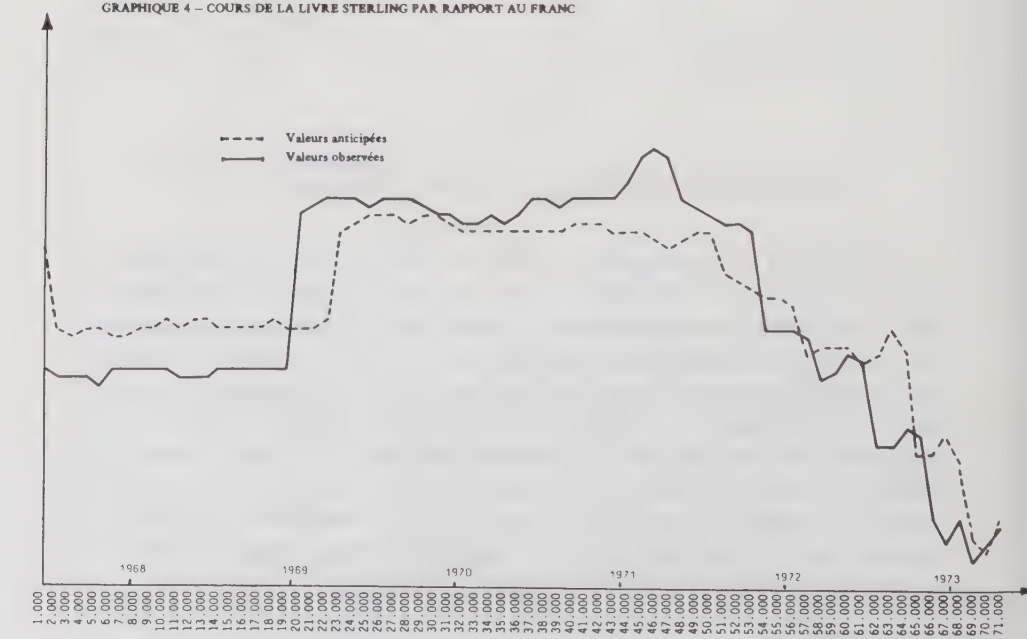
Il va de soi, qu'une entreprise tournée vers les marchés extérieurs, ne modifie pas sa politique de change tous les trimestres. Il est en effet des éléments qui ne supportent pas de changements fréquents. C'est le cas du calendrier des achats et des livraisons, et à un degré moindre du choix de la monnaie de facturation. Tous les responsables que nous avons consultés dans les firmes exportatrices, sont unanimes pour admettre que le libellé des factures est une contrainte à l'intérieur de laquelle les services financiers gèrent le risque de change. Partant de ce principe, nous dirons que l'intervalle de temps qui sépare deux modifications successives des monnaies de paiement, détermine l'horizon de change de la firme, au-delà duquel, les comportements cambiaires peuvent être révolutionnés.

Cet horizon cambiaire est subdivisé en périodes unités faisant l'objet de tactique de change insérée dans une politique d'ensemble.

La fonction économique tient évidemment compte des considérations précédentes. Ses argumenrs peuvent être divers.

Longtemps, la théorie de la décision dans sa forme la plus simple, a fondé le choix économique sur l'espérance mathématique du gain quand l'opérateur était placé dans un univers aléatoire. Ce critère dont l'application repose sur la loi des grands nombres a été justement critiqué.

GRAPHIQUE 4 – COURS DE LA LIVRE STERLING PAR RAPPORT AU FRANC



D'autres approches de la décision en univers aléatoire se sont développées à l'instigation notamment de H. MARKOWITZ (1). Elles peuvent être rattachées à la théorie moderne de l'utilité cardinale de J.NEUMANN et O. MORGENSTERN (2), bien qu'elles furent à l'origine, élaborées indépendamment d'elle. Dans leurs débuts, axées sur la diversification des risques dans les investissements de portefeuille, leur champ d'application s'est rapidement élargi, pour atteindre récemment le domaine des problèmes monétaires internationaux. Un certain nombre de travaux sur les mouvements de capitaux à court terme s'inspirent à l'heure actuelle de cette théorie. Aux études déjà citées de BRANSON, LEVIN, LEAMER et STERN, nous ajouterons celles de P.J. KOURI et M. G.PORTER (3) et de R.C. BRYANT et P.H. HENDERSHOTT (4). Le point commun de ces recherches est d'inclure au niveau théorique la notion de risque associé aux comportements d'arbitrage. Leur point faible est sans nul doute l'abandon quasi général de ce facteur lors des tests empiriques. Moins nombreuses, sont les tentatives de gestion du risque de change au niveau de l'entreprise, qui reposent sur la théorie du portefeuille. Une seule étude à notre connaissance est susceptible de correspondre à notre vue des comportements cambiaires. Il s'agit du travail de B. Lietaer *Financial management of foreign exchange* (5) qui se fixe pour objectif d'établir les critères d'une gestion optimale de la *position de change*. L'optique retenue est strictement financière et ne cherche pas à relier l'administration du risque et les opérations commerciales. C'est un point de vue global et presque bancaire du problème. L'approche est certes opératoire pour un service financier, mais procédant à partir de la résultante «position de change» son pouvoir explicatif est très faible, s'agissant des comportements microéconomiques et des mouvements de capitaux à court terme qu'ils engendrent. L'instrument utilisé découle directement de l'analyse «espérance-variance» de H.M. Markowitz, repris et simplifié par W. Sharpe (6).Ce sera également le nôtre. Nous l'analyserons en détail dans le chapitre 3. La fonction économique de B. Lietaer est une péréquation entre le risque et le rendement de la position

(1) H. MARKOWITZ, *Portolio Selection, op. cit.*

(2) J. NEUMANN and O. MORGENSTERN, *Theory of Games and Economic Behavior,* Princeton University Press, 1953.

(3) P.J. KOURI and M.G. PORTER, «International Capital Flows and Portfolio Equilibrium», *Journal of Political Economy,* 1972.

(4) R.C. BRYANT and P.H. HENDERSHOTT, *Financial Capital Flows in the Balance of Payments of United States,* Princeton Studies in International Finance, nº 25, 1970.

(5) B.A. LIETAER, *Financial Management of Foreign Exchange, op. cit..*

(6) W. SHARPE, «A simplified Model for Porfolio Selection», *Management Science,* janvier, 1963, pp. 277-293.

de change. C'est sur cet argument que nous différons. Nous l'avons déjà souligné, le support que nous donnons au risque cambiaire est l'opération de change. L'objectif du commerçant est le paiement ou la recette. C'est une fonction des opérations engagées durant la période. Rappelons brièvement les raisons de ce choix :

– Notre étude se propose de mettre en évidence des stratégies cambiaires qui reflètent des attitudes intrinsèquement liées aux transactions commerciales,

– Elle se veut explicative des flux de fonds courts nés des échanges de marchandises.

Dès lors, raisonner sur la position de change revient à introduire un écran, une boîte noire d'où s'échappent des mouvements de capitaux, mais dans laquelle sont enfermés les comportements initiateurs. C'est pourquoi, nous avons préféré retenir une fonction économique qui parte de la recette ou du paiement en fin de période. Son argument est dépendant des pratiques engagées par l'opérateur. Une caractéristique cependant nous rapproche du travail de B. Lietaer. Nous pensons effectivement avec cet auteur ([1]), «que le fait de déterminer un optimum pour chaque période unité, ne garantit pas l'obtention d'une solution optimale à l'horizon». Toutefois, dans les applications, le traitement dynamique du processus de décision ajoute de façon considérable aux difficultés de la maximation sous contraintes d'une fonction de portefeuille. Il ne saurait être question pour les tests que d'une approche simplifiée se rattachant par exemple à la notion d'optimum intertemporel.

Sous des hypothèses appropriées sur la structure à terme des taux d'intérêt, nous poserons que la solution à l'année horizon, est le produit de la maximation d'une somme de fonctions objectifs, définies sur chaque période unité. Enfin, plutôt que de faire reposer les anticipations sur de vagues estimations auxquelles on associe des probabilités subjectives, nous avons opté pour un mode mécanique de détermination des prévisions qui exclut l'intervention du décideur. Le modèle décrit dans le paragraphe précédent répond à ces exigences. Il fournit des valeurs anticipées par le marché supposé en équilibre et non pas des estimations basées sur le jugement personnel du commerçant.

2.1.2 – *La définition des stratégies cambiaires.*

A – La définition.

Etant donné un horizon de change constitué de T périodes unités, nous appelerons stratégies cambiaires pour cet horizon, la

([1]) B.A. LIETAER, *op. cit.*, p. 38.

suite des opérations de change (O_n), telle que le vecteur $x \epsilon R^n$ associé à cette suite dont les composantes sont les poids des opérations de change dans la stratégie, maxime la fonction économique:

$$G(x) = \sum_{t=I}^{t=T} F_t(x) \qquad (2.1n)$$

avec

$$\sum_{i=I}^{n} x_i = I \qquad (2.1\emptyset)$$

En d'autres termes, la stratégie optimale sera telle que :

$$\hat{x} \epsilon R^n \; / \; \sum_{t=I}^{T} F_t(\hat{x}) \geqslant \sum_{t=1}^{T} F_t(x) \quad \forall \; x \epsilon R^n$$

avec

$$\sum_{i=1}^{t=I} \hat{x}_i = I$$

B — Les propriétés.

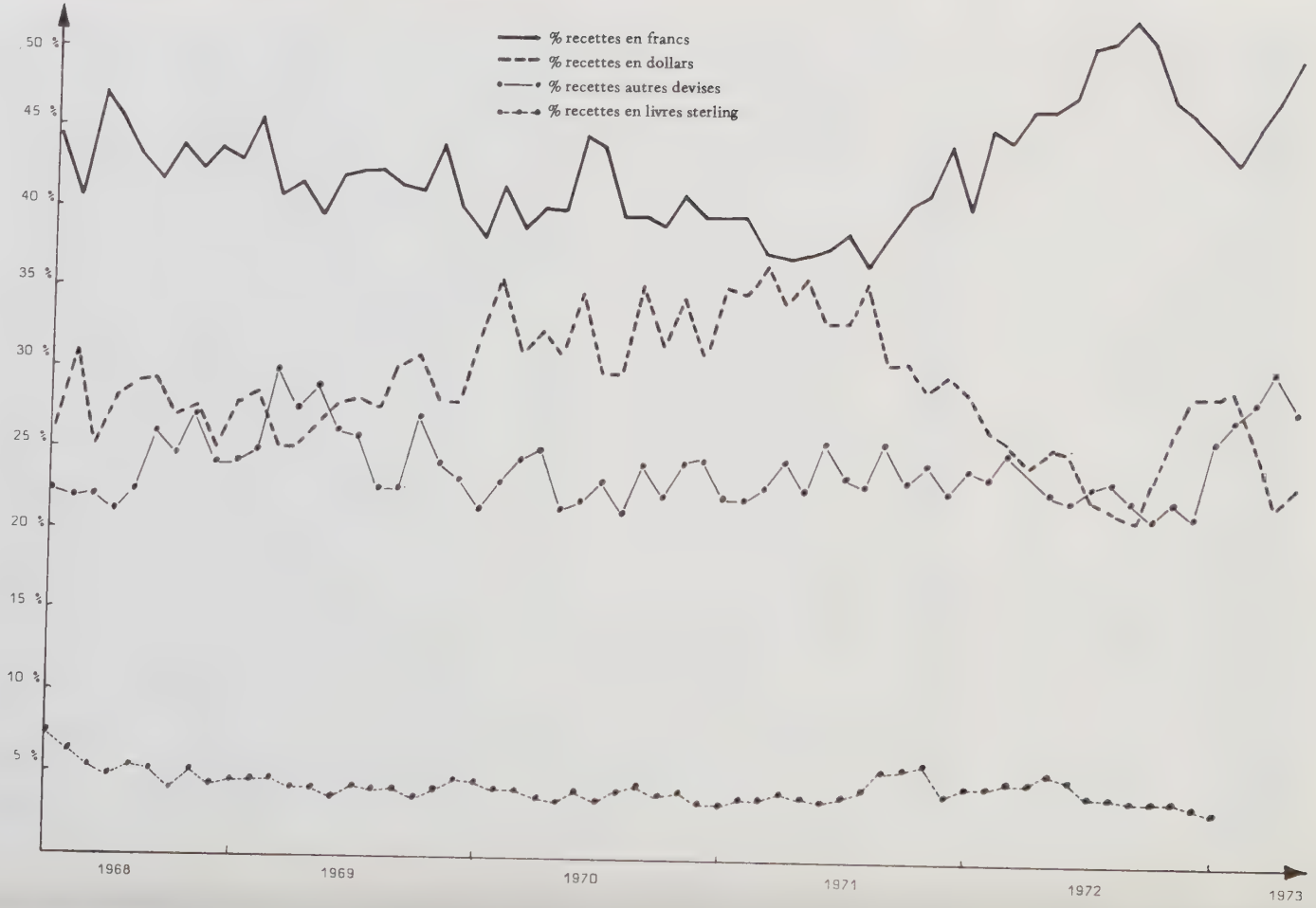
L'horizon de change est l'intervalle de temps au cours duquel, il n'est pas possible de modifier de façon significative les monnaies de facturation. Nous aurions pu nous fixer, sur la période minimum qui doit séparer deux états du calendrier des approvisionnements.

Mais, outre les difficultés que nous rencontrerions pour mettre en évidence de tels changements, cette étape du contrat est à notre sens en amont des véritables choix cambiaires. Ce sentiment est d'ailleurs confirmé par nos contacts dans les entreprises.

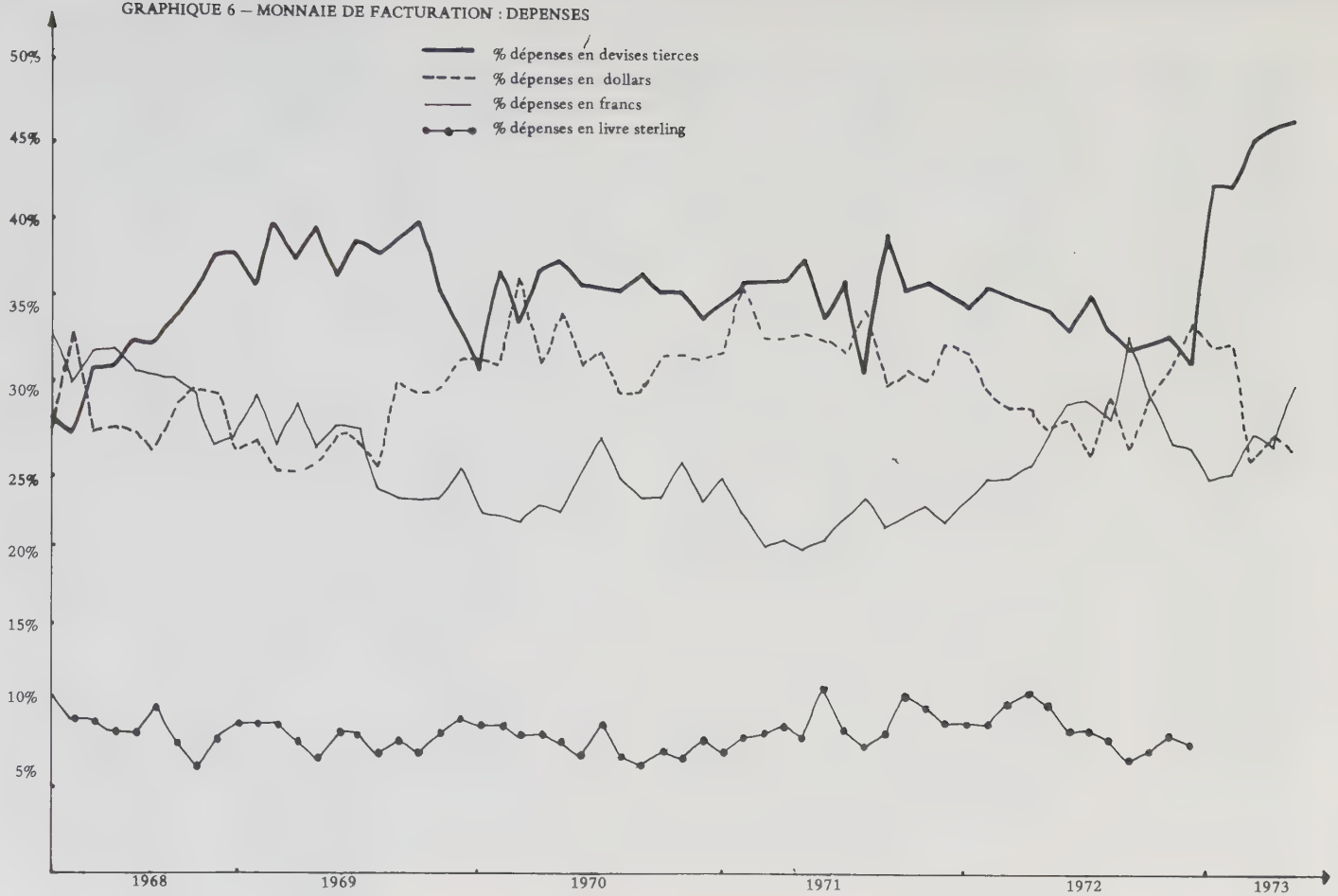
La fonction économique est dérivée de l'analyse «espérance–variance» de Markowitz. Ces propriétés seront détaillées dans le chapitre suivant. La contrainte explicite impose que la somme des poids soit égale à un. L'optimum est obtenu pour l'ensemble de la période horizon mais les politiques de change (vecteur $\hat{x}$) se reproduisent à l'identique de période unité en période unité.

Au stade de la réalisation empirique, il est nécessaire de donner un contenu concret à l'horizon de change. Bien qu'il s'agisse d'un paramètre micro-économique, nous avons essayé de dégager des périodes types d'après l'examen de la répartition des recettes et des dépenses entre la monnaie nationale et les devises étrangères sur la période 1968-1973.

GRAPHIQUE 5 – MONNAIES DE FACTURATION : RECETTES



GRAPHIQUE 6 – MONNAIE DE FACTURATION : DEPENSES



Les graphiques (5) et (6) font ressortir une première phase qui voit une diminution constante des dépenses et des recettes en monnaie nationale. Elle court de janvier 1968 à la fin de l'année 1970. Un second régime couvre la fin de la période qui pour nous s'arrête au mois d'août 1973. On assiste à une reconstitution des encaisses en Franc qui redevient demandé dans les échanges extérieurs.

En conséquence, nous avons estimé grossièrement, que le temps maximum qui s'est écoulé entre le moment où les agents ont commencé à changer la monnaie de leurs contrats et le moment où ils ont effectivement réalisé ces modifications est environ égal à trois années. Ainsi, entre le mois de mai 1968 où la monnaie nationale était violemment attaquée et où les exportateurs français et étrangers désiraient changer de monnaie de règlement, et la fin de 1970 où les négociants français ont cherché à nouveau à libeller leur contrat en monnaie nationale, 36 mois ont passé. A l'inverse, nous retrouvons ces trois ans entre le début 1971 et la fin 1973, lorsque le Franc est redevenu une monnaie appréciée. Des analyses plus fines et surtout plus rigoureuses ont été menées, qui se sont efforcées d'évaluer ces phases (1) en relation avec les dévaluations. Quoiqu'il en soit, nous nous contenterons de cette évaluation, pour mener à bien notre tentative de gestion optimale du risque de change.

2.2 – AUX COMPORTEMENTS OBSERVES DANS LES ENTREPRISES.

Nous avons collaboré avec MM. H. Bourguinat et Y. Marquet à une enquête auprès de responsables financiers et commerciaux d'entreprises exportatrices. Un questionnaire a été élaboré dont le contenu fut soumis à l'appréciation de professionnels banquiers et non banquiers du change. De leur avis, il permet de cerner convenablement, l'attitude des entreprises face à ces problèmes. Le secret entourant traditionnellement ce type d'opérations aurait rendu impossible, la réalisation de cette étude sans le concours d'organismes financiers : Banque Française du Commerce Extérieur, Banque de Suez et de l'Union des Mines, Crédit Lyonnais.

Malgré les précautions prises dans la rédaction des questions, nous avons rencontré une certaine réticence de la part des entrepreneurs à se livrer à des confidences sur leur activité cambiaire. Cette attitude explique le caractère réduit de l'échantillon soumis à l'analyse.

(1) S.P. MAGEE, «Currency Contracts, Pass Through and Devaluation», *Brookings Papers on Economic Activity* (1), 1973, pp. 309-315.

Tableau 7

ENQUETE SUR LES COMPORTEMENTS CAMBIAIRES DES EXPORTATEURS ET DES IMPORTATEURS.

Le Laboratoire d'analyse et de recherche économiques de l'Université de Bordeaux I organise une enquête sur le comportement cambiaire des importateurs et des exportateurs afin de faire apparaître en quoi les difficultés et les contrôles de ces quatre dernières années ont pu perturber le développement des affaires.

Cette enquête s'adresse aux responsables des services financiers et des services d'exportation et d'importation des entreprises ainsi qu'aux directeurs généraux et aux banquiers. Elle est conçue pour preserver l'anonymat des répondants ; les résultats seront publiés dans un délai de un mois. Toutefois les personnes souhaitant bénéficier des résultats complets du traitement informatique du questionnaire pourront s'adresser directement au LABOREC Facultés de sciences économiques, avenue Léon Duguit 33 – Pessac, adresse à laquelle devront être aussi envoyés les réponses.

Vous êtes importateur ☐ (1) (2) ou exportateur ☐ (1)

Votre entreprise est une firme indépendante strictement nationale ☐ ou une société ayant des filiales à l'étranger ☐ ou encore une filiale de société étrangère ☐

Votre activité est agricole ☐ ou industrielle et commerciale ☐ ou strictement commerciale ☐ ou encore de négoce international ☐

Vottre chiffre d'affaires hors taxe est de l'ordre de ☐ Francs ; le pourcentage de ce chiffre d'affaires hors taxe effectué à l'exportation est de ☐ %
Le pourcentage de vos achats faits à l'importation est de ☐ %

Vos importations ont pour provenance principale ☐ et vos exportations pour destination principale ☐
La durée moyenne de vos contrats est à l'importation de ☐ et à l'exportation de ☐

Pour chacune des trois périodes suivantes I : Avant 1968, II : de 1968 à 1970, et III : de Mai 1971 à Décembre 1971, On vous demande de ranger par ordre d'importance un certain nombre de facteurs, qui à l'époque ont pu intervenir dans votre décision.

Pour ce faire, vous reportez en face du numéro d'ordre indiqué et dans la colonne correspondante à la période considérée, la lettre précédant chaque élément à ranger.

Par exemple si vous êtes exportateur et si avant 1968 vous préfériez en premier lieu libeller vos contrats en dollars, vous mettez dans la première des trois colonnesde droite et en face de "1er" la lettre "b" qui est celle affectée au dollar.

IMPORTATEURS			VOUS PASSEZ UN CONTRAT AVEC L'ETRANGER	EXPORTATEURS		
Avant 1968 I	1968 1970 II	Mai à Déc.71 III	MONNAIE DE PAIEMENT	Avant 1968 I	1968 1970 II	Mai à Déc.71 III
			1ère			
			2ème			
			3ème			
			4ème			
			5ème			

1) Pour chacune des trois périodes, rangez les monnaies dans lesquelles vous désiriez à l'époque libeller votre contrat :

a :	Deutsche Mark	e :	Lire
b :	Dollar	f :	Livre
c :	Franc Français	g :	Yen
d :	Franc Suisse	h :	Autres

(1) Si vous êtes à la fois importateur et exportateur, nous vous serions reconnaissants de bien vouloir répondre deux fois au questionnaire, en utilisant et les colonnes de gauche réservées aux importateurs et les colonnes de droite réservées aux exportateurs.

T.S.V.P. ...../

(2) Cochez la case correspondant à votre situation.

IMPORTATEURS

Avant 1968 I	1968 1970 II	Mai à Déc. 71 III	
			1ère
			2ème
			3ème
			4ème

Rangez les quatres principaux facteurs qui à l'époque ont influencé votre décision :

- a : Les exigences du co- contractant
- b : Les traditions commerciales
- c : L'existence d'une clause de change
- d : La crainte d'une perte de change
- e : La gestion de votre trésorerie

EXPORTATEURS

Avant 1968 I	1968 1970 II	Mai a Déc 71 III	
			1ère
			2ème
			3ème
			4ème

PROBLEMES DE COUVERTURE

2) Pour chacune des trois périodes votre appréciation du risque de change vous a-t-elle amené à vous couvrir. ? (Reporter la lettre correspondant à votre situation.)

a : Jamais b: Toujours c : Occasionnellement

			1ère
			2ème
			3 ème
			4ème

Rangez, parmi les facteurs proposés, les quatre éléments qui ont le plus directement influencé votre décision de l'époque :

- a : L'échéance de votre contrat
- b : Le contrôle des changes
- c : Les traditions commerciales
- d : Votre contrat est libellé en Fr ou contient une clause de change
- e : Le coût de la couverture
- f : La détermination de vos prix
- g : Vous n'aviez pu choisir la monnaie de règlement
- h : La crainte d'une perte de change
- i : La gestion de votre trésorerie

			1ère
			2ème
			3ème
			4ème

FINANCEMENT.

3) Pour chacune des trois périodes votre activité crée des problèmes de trésorerie ; vous vous financiez :

a : En Francs b : En monnaies étrangères

Pour chaque période quels sont les quatre principaux motifs qui ont influencé votre choix ? Rangez les :

- a : Le contrôle des changes
- b : Les habitudes financières
- c : Le cout du financement
- d : Le risque de change
- e : Les facilités de crédit
- f : La permanence des crédits

			1ère
			2ème
			3ème
			4ème

			1 ère
			2ème
			3ème
			4ème

SIGNES DE SOLIDITE DU FRANC

4) Parmi les indicateurs proposés, rangez pour chacune des trois époques ceux qui vous ont servi à apprécier la bonne ou la mauvaise tenue du Franc.

- a : Le taux de change au comptant par rapport au dollar.
- b : Le taux de change au comptant par rapport à la monnaie forte du moment
- c : Le taux de change à terme
- d : Le cours de l'or à Paris
- e : L'évolution des réserves de change
- f : L'évolution des prix

			1ère
			2ème
			3ème
			4ème
			5ème
			6ème

			1ère
			2ème
			3ème
			4ème
			5ème
			6ème

N'étant pas le produit de méthodes rationnelles de sondages, il ne peut fournir que des résultats indicatifs. Toutes ces imperfections sont cependant compensées par la qualité des personnes interrogées, qui pour la plupart exercent des responsabilités financières déterminantes dans des groupes de dimensions internationales.

2.2.1 — *Questionnaire et échantillon.*

A — Le questionnaire (Tableau 7)

Il s'articule suivant deux parties. La première est consacrée à la situation générale de l'entreprise. Elle permet tout d'abord d'apprécier la structure juridique et les secteurs d'activité de la firme. La nature des opérations cambiaires sera influencée par ces éléments, une entreprise commerciale ne réagissant pas comme une entreprise industrielle. De même les problèmes de financement qui se posent à la filiale d'une firme multinationale, ne sont pas ceux d'une entreprise indépendante. En second lieu, nous avons retenu la taille de la firme, l'importance relative de ses échanges internationaux ainsi que la zone géographique à laquelle elle s'adresse. Enfin, la nature, la durée moyenne et la souplesse des contrats, nous ont paru dignes d'intérêt. Ceux-ci, de par leur longueur, posent des problèmes spécifiques dans le cas de la grande exportation par exemple.

La deuxième partie étudie explicitement le déroulement logique d'une opération avec l'étranger. A cet égard, nous avons distingué le problème de la monnaie de paiement, ceux de la couverture du risque de change et du financement des opérations commerciales. Chaque volet comprend la solution réellement adoptée par le commerçant ou le financier, ainsi que les raisons de son choix. A chaque stade, il est demandé à la personne interrogée de classer par ordre d'importance décroissante, les facteurs ayant influencé sa décision. Afin de pouvoir apprécier la stabilité des comportements dans le temps, nous avons reconduit chaque groupe de questions sur deux périodes différentes caractéristiques de situations de change spécifiques : 68-70 (sous période au cours de laquelle le Franc est faible et le Dollar est fort) et 71-72 situation inverse. Enfin, un dernier module s'efforce de classer les interviewés d'après les éléments auxquels ils réagissent pour former leurs anticipations sur la valeur externe du Franc.

B — L'échantillon.

Il se décompose en deux sous-populations. La première, groupe une vingtaine d'entreprises exportatrices d'Aquitaine choisies en

raison de leur vocation exportatrice, sur les conseils de la B.F.C.E. La deuxième concerne huit groupes français de dimension internationale qui représentent 20% des exportations françaises. La différence considérable entre les deux types d'entreprises, et le caractère régional du premier sous-échantillon, nous ont conduit à dissocier le traitement des deux catégories de réponses.

L'échantillon régional fait apparaître des responsables dont les attributions ne sont pas clairement définies. Bien souvent, le Directeur Financier des P.M.E. fait office de cambiste et a même des responsabilités commerciales. Au niveau des groupes ressort un clivage entre financier et cambiste ou trésorier. Le cambiste intervient au jour le jour, gérant les positions en devises de l'entreprise, alors que le financier a une vision à plus long terme, participant à l'élaboration de la stratégie générale du groupe.

A côté de la distinction entre service financier et service de trésorerie, apparaît un autre clivage entre service financier et commercial : la qualité des relations entre les deux services, influence le comportement cambiaire de la firme. On doit noter la tendance des services financiers à ne pas gêner les commerciaux et à se limiter à des recommandations générales assez stables, plutôt que d'imposer des ordres mal acceptés.

2.2.2 – *Les premiers résultats de l'enquête.*

Les réponses obtenues au questionnaire, permettent de reconstituer des stratégies cohérentes face au risque de change.

A – Les réponses au questionnaire.

L'interprétation des réponses doit se faire à la lumière de la structure de l'échantillon dégagée dans la première partie du questionnaire. Dans l'échantillon régional, se détache une majorité de firmes indépendantes exerçant une activité strictement commerciale et exportant vers la zone développée un pourcentage important de leur chiffre d'affaire.

L'échantillon national est essentiellement composé de grands groupes possédant un réseau important de filiales et de succursales à l'étranger. Malgré la taille de leur chiffre d'affaire à l'exportation, elles sont moins tournées vers l'extérieur que les entreprises régionales consultées. En général, les firmes interrogées avaient également des activités à l'importation, mais nous avons spécialement axé les interviews sur les problèmes propres à l'exportation.

Le regroupement des réponses sur l'échantillon régional et national permet d'avancer que la durée moyenne des contrats se situe entre 3 et 6 mois. En ce qui concerne la fixation du calen-

drier des achats et des ventes de marchandises, à l'étranger, il semble qu'elle ne réagisse à la situation sur le marché des changes, que dans des cas isolés et pour des produits particuliers (matières premières ou alimentaires). De façon générale, les responsables s'accordent à considérer que la politique de stockage de leur firme est indépendante des anticipations sur la valeur externe des monnaies. Les raisons invoquées sont très pertinentes : absence de liaison avec le service commercial, possibilités d'opérations plus simples à rendement plus élevé. En revanche, l'unanimité s'est faite pour reconnaître l'opportunité du jeu des termes de paiement qui constitue selon l'aveu d'un Directeur Financier «une pratique simple et efficace».

En ce qui concerne le choix des monnaies de paiement, les réponses sont cohérentes avec la structure des règlements par devises donnée par la Banque de France. Le Dollar très largement utilisé sur la première période est délaissé en 1971 au profit du Franc. L'importance des autres devises est relativement marginale. Quant aux raisons du choix, dans les deux sous-populations, elles se répartissent entre :

1) – Exigences du co-contractant,
2) – Crainte d'une perte de change,
3) – Traditions commerciales. Ce motif, introduit à l'origine pour permettre à l'enquêté non concerné par la question de répondre, a permis de mettre en évidence l'existence de véritables traditions commerciales internationales qui se traduisent, par exemple, par la référence à de véritables monnaies de comptes sur des marchés particuliers : trafic aérien, fret maritime, verre, café, etc... Dans la seconde période, la crainte d'une perte de change est passée au premier plan.

Des différences sensibles entre les grands groupes et les P.M.E. apparaissent concernant la couverture du risque de change. Les entreprises régionales pour les deux tiers, et ceci quelle que soit la période, ne se sont jamais couvertes. En revanche, dans tous les cas, les groupes se couvrent «occasionnellement», ce qui correspond à des stratégies de change plus élaborées. La différence de comportement ne semble pas tenir au manque d'information des moyennes entreprises, mais au fait qu'elles rejettent le risque de change sur le co-contractant en préférant libeller leurs contrats en Francs ou en introduisant une clause de change.

La distinction entre les deux sous-populations devient flagrante au niveau des modalités de financement des opérations internationales. Les entreprises régionales, se finançent en FF alors que tous les groupes pratiquent un financement mixte (FF et devises). Les premières, invoquent les habitudes financières et la crainte de per-

dre leur source habituelle de crédit. Enfin, le manque d'information sur les possibilités d'accès aux marchés internationaux semble largement influencer leur comportement. De ce fait, elles séparent nettement la gestion de leur trésorerie de celle du risque de change proprement dit. Ceci n'est pas le cas pour les grands groupes qui intègrent dans leur gestion financière le risque né des opérations commerciales.

Enfin, les résultats du tableau 3 fournissent un argument de poids en faveur d'un mode de formation des anticipations basé sur le cours de change à terme et les cours de change au comptant. Si l'on s'en tient aux trois premiers critères de solidité du Franc retenus par les personnes interrogées, on s'aperçoit que les cours de change au comptant et à terme forment la moitié des réponses. Les différentiels de prix participent pour un tiers des critères alors que les réserves de change et le cours de l'or à Paris se partagent le sixième des signes invoqués par les interviewés. Ici aussi des écarts important se font jour entre les opinions des responsables, suivant les deux échantillons. Les firmes régionales privilégient clairement le cours de change au comptant par rapport au Dollar. Vient ensuite le différentiel de prix. Cet ordre tend à démontrer, la sensibilité plus grande des moyennes entreprises aux facteurs monétaires qu'aux facteurs réels. Cela est dû sans doute à ce que le sous-échantillon réunit des sociétés de commercialisation peu sensible à la formation des prix, mais qui en revanche ont des marges bénéficiaires affectées par les fluctuations monétaires. Ce classement est inversé chez les internationaux. Ayant pour la plupart une activité industrielle très importante, dans des secteurs concurrencés, ils sont soumis au facteur compétitivité. Par ailleurs, l'organisation et la compétence de leur service trésorerie les met quelque peu en retrait des problèmes monétaires, dans la mesure où ils sont capables de s'adapter à n'importe quelle situation sur le marché des changes, d'autant mieux qu'ils contribuent souvent à la création de la conjoncture cambiaire.

B — Les stratégies des firmes consultées.

Les développements précédents permettent d'opposer les stratégies cambiaires des P.M.E. et des groupes.

— La moyenne entreprise axe sa stratégie sur le choix des monnaies de paiement et accorde une place non négligeable aux avances et retards sur règlements commerciaux. De façon systématique, elle cherche à libeller ses contrats en Franc français, ce qui lui assure une gestion simplifiée du risque de change. Lorsqu'elle se couvre à terme, elle est peu sensible au coût occasionné par

TABLEAU 3

Signes de solidité du Franc

Critères évoqués en \ Critères de références	Cours du change au comptant par rapport au dollar		Cours de change au comptant par rapport à la monnaie forte du moment		Cours de change à terme		Cours de l'or à Paris		Evolution des réserves de change		Différentiel de Prix	
	E_R	E_N	E_R	E_N	E_R	E_N	E_R	E_N	E_R	E_N	E_R	E_N
1ère place	10 $N_1=18$	2 $N_2=10$	– $N_1=18$	1 $N_2=10$	– $N_1=18$	2 $N_2=10$	1 $N_1=18$	– $N_2=10$	2 $N_1=18$	– $N_2=10$	5 $N_1=18$	5 $N_2=10$
2ème place	5 $N_1=18$	1 $N_2=10$	6 $N_1=18$	2 $N_2=10$	– $N_1=18$	1 $N_2=10$	6 $N_1=18$	1 $N_2=10$	– $N_1=18$	1 $N_2=10$	1 $N_1=18$	2 $N_2=10$
3ème place	2 $N_1=18$	1 $N_2=10$	2 $N_1=18$	1 $N_2=10$	5 $N_1=18$	1 $N_2=10$	1 $N_1=18$	1 $N_2=10$	– $N_1=18$	– $N_2=10$	7 $N_1=18$	3 $N_2=10$

cette pratique. De façon générale, la stratégie cambiaire des P.M.E. peut s'analyser comme une élimination systématique du risque, quelque soit le coût. Cependant, on peut noter que leur faible taille et l'intégration étroite des services financiers et commerciaux, leur confèrent une plus grande souplesse. Ainsi, certaines d'entre elles peuvent même envisager la suspension momentanée de l'exécution des contrats avec l'étranger.

– Dans les groupes, la gestion du risque cambiaire se situe à deux niveaux. La politique de change, du ressort de la Direction Financière, détermine les grandes options de l'entreprise en matière cambiaire. Elle tend à définir :

i) pour la Direction Commerciale, les clauses minimales des contrats (préférence accordée à telle ou telle monnaie de paiement, etc...).

ii) pour les services de trésorerie, les moyens qu'ils peuvent se donner pour gérer leur position de change. La trésorerie ne fait qu'enregistrer les positions issues des opérations commerciales et cherche à les gérer de façon optimale au jour le jour en fonction des instructions générales de la Direction Financière.

La seconde caractéristique concerne l'intégration des problèmes de change et des problèmes de financement. Pour les groupes dont la stratégie est la plus sophistiquée, la distinction entre les deux n'existe plus. Ceci conduit leurs trésoriers à la gestion du risque au coup par coup. Ils ressemblent alors de plus en plus, par la nature des pratiques qu'ils engagent, aux services cambiaires d'une banque et opèrent directement sur les marchés (marché des devises en dépôt, marché des changes, marché monétaire).

L'opposition entre P.M.E. et grandes entreprises, n'est toutefois pas sans limite. La sensibilité de ces dernières aux problèmes de change, est souvent récente. Dans les interviews, actualisées pour les grands groupes à la fin de 1973, il semble que la prise de conscience de l'ampleur du problème, se soit produite à la fin de 1971 et ait amené une restructuration des services de change. Les nouvelles formules sont devenues véritablement opérationnelles au début de 1973, période chaude de la crise du système monétaire international. On peut donc imaginer que les P.M.E. elles aussi s'adapteront avec un délai tenant à la différence des moyens financiers en présence, à la nouvelle situation du marché des changes.

Dans ce chapitre, nous sommes allés un peu plus loin dans l'étude des stratégies optimales de change. Les principaux points analysés concernent :

– La définition des stratégies cambiaires. Elles sont conçues comme un vecteur d'opération de change, dont les coordonnées

sont les poids des opérations dans la stratégie. Elles résultent de la maximation sous contrainte d'une fonction objectif qui combine le rendement et le risque du paiement ou de la recette du commerçant international.

– L'horizon de change. Les politiques de change sont élaborées pour une période donnée. Il est en effet exclu qu'un service de trésorerie modifie ses instructions aux responsables commerciaux tous les mois ou même tous les trimestres, notamment pour le libellé des contrats.

Les habitudes ou les traditions commerciales internationales, empêchent des changements fréquents dans les monnaies de facturations. Ces dernières constituent une contrainte dont le trésorier ou cambiste de la firme, doit se satisfaire. L'horizon de change est de ce fait limité à l'intervalle de temps qui sépare deux variations dans la répartition des monnaies de paiement.

– La période de décision unité. L'horizon de change est divisé en intervalles de temps unités, à l'intérieur desquels les décisions cambiaires sont prises. Ils couvrent la durée des contrats à l'importation et à l'exportation. La méthode économétrique (analyse spectrale), nous permet d'avancer que l'échéance modale est le trimestre. D'ailleurs, institutionnellement, le trimestre est bien la période la plus importante, tant du point de vue des mouvements en volume que de la gestion financière. Ce fait nous a été confirmé par les responsables des firmes consultées dans notre enquête.

– La formation des anticipations sur le marché des changes. C'est sans aucun doute l'élément dominant de ce chapitre. C'est en effet de la validité de notre système de formation des anticipations que dépend la qualité des résultats obtenus dans la seconde partie. Le modèle proposé est déduit de la théorie keynésienne du change à terme. Celle-ci pose entre autre chose, que le cours du terme reflète en partie les anticipations des opérateurs, sur la valeur externe des monnaies. Ce qui est indiscutable, c'est que le cours à terme est une borne inférieure à la hausse et une borne supérieure à la baisse des positions spéculatives. Partant, c'est une limite pour le cours prévu et il est convenable de supposer que le taux anticipé est une combinaison linéaire de la valeur à terme. Pour tenir compte de la dépendance des monnaies à un moment donné, il est nécessaire de combiner les différents cours pour obtenir une évaluation du taux prévu. Les résultats sont encourageants car ils conduisent à des comportements rationnels par rapport au maximum de profit dans des situations monétaires très diverses. Nonobstant, les estimations peuvent être améliorées en tenant compte des liaisons institu-

tionnelles entre les paramètres (accord sur les marges de fluctuation).

Enfin, pour ne pas nous couper de la réalité, les résultats d'une enquête sur les problèmes de change des importateurs et des exportateurs, sont commentés. Ils confirment le trimestre en tant qu'échéance modale. Ils éliminent la date d'approvisionnement, comme moyen de gérer le risque cambiaire. Ils fournissent des renseignements sur les indicateurs objectifs utilisés par les agents pour prévoir la valeur des monnaies, et plaident en faveur du cours de change à terme.

En dernier lieu, ils donnent un aperçu de ce que peuvent être les stratégies de change des entreprises, en distinguant les politiques des groupes et des entreprises moyennes. Les comportements observés ne sont pas directement liés aux contrats commerciaux et s'intègrent dans une gestion financière globale. C'est l'élément qui nous fait diverger d'une approche des problèmes cambiaires par un service spécialisé.

Nous proposons une gestion intégrée du risque et des opérations commerciales dont les principaux objectifs sont d'une part le choix des pratiques de change ainsi que le poids qu'il convient de leur accorder, et d'autre part l'explication des mouvements de capitaux à court terme. Dans cette perspective, nous abandonnons la position de change comme base du raisonnement, et nous reprenons le problème à partir de l'opération de change.

Dans la suite, nous donnerons un contenu empirique à la gestion du risque de change et nous envisagerons ses incidences sur les mouvements de capitaux à court terme dans le cas particulier de la variation des termes de paiement.

CHAPITRE III

LA MESURE DES ECHELLES D'ATTITUDE: UN MODELE DE GESTION OPTIMALE DU RISQUE DE CHANGE

La détermination de l'attitude à adopter devant l'incertitude du paiement ou de l'encaissement d'une somme en devise à une date future est une difficulté que l'opérateur international peut résoudre en utilisant une gamme d'opérations financières ou cambiaires.

L'étude de ces pratiques a fait l'objet de larges développements dans les chapitres précédents. Nous avons, après la description des comportements de change essayé d'établir une hiérarchie reposant sur l'examen des couples rendement-risque.

Il reste pour le négociant à choisir parmi les procédés efficaces au regard de notre principe de gestion de l'aléa, une combinaison qui définira la stratégie de l'entrepreneur. Nous rappelons qu'elle s'inscrit dans un horizon volontairement limité à la période au cours de laquelle il ne peut y avoir de modification des monnaies de facturation et qu'elle est le produit de la maximation de la fonction économique de la firme. Au cas particulier l'objectif assigné au négociant est de minimer ou de maximer le paiement ou la recette pour un risque donné. De toute évidence, il s'agit d'un problème de décision dans l'incertain résolvable par l'analyse espérance-variance.

Cette méthode, connue également sous le nom d'analyse de portefeuille, pose un principe d'action fondé sur l'endiguement du risque à chaque niveau de rendement.

Le passage aux problèmes de change comporte deux étapes.

Tout d'abord dans des exemples simples de règlements de dettes ou d'encaissement de créances nous nous efforçons de lier l'arbitrage entre rendement et risque suivant la règle d'optimum de l'analyse espérance-variance, qui selon nous est le vecteur des positions spéculatives des mouvements de capitaux à court terme, et les buts microéconomiques poursuivis par l'entreprise. Dans cette optique, nous examinons notamment la répartition optimale entre position de change délibérée et couverture à terme pour un impor-

tateur. De la même façon, nous étudions les opportunités de diversification des sources de financement.

Dans un second temps, les résultats obtenus dans des situations spécifiques sont étendus à l'évaluation des politiques optimales de change pour la période 1968-1973. Le modèle retenu est économétrique. C'est une application empirique de l'optimum de Tobin-Markowitz, au règlement de l'importateur et à la recette de l'exportateur. Les calculs ne posent pas de problèmes insolubles. Seule leur lourdeur est un obstacle à la lecture. La période de mesure est intéressante car elle est marquée par deux situations monétaires caractéristiques, dans l'exemple Français qui retient notre attention, un franc faible entre 1968 et 1971 et un franc fort sur le reste de la période.

Il nous est donné d'apprécier, à cette occasion, la faculté d'adaptation dont doivent faire preuve les entreprises pour maintenir une gestion saine de leur trésorerie en devise.

La recevabilité des résultats dépend en grande partie de la fiabilité du modèle de formation des anticipations. Nous avons pu constater lors de sa construction qu'il suit convenablement les péripéties monétaires de la période étudiée. Les stratégies cambiaires que nous allons révéler sont donc de ce point de vue indicatives d'une attitude rationnelle devant le risque de change.

L'éventail des solutions parcourt le champ des comportements possibles, depuis l'endiguement complet jusqu'à la spéculation pure. Tout opérateur doit pouvoir, en fonction de son équation personnelle ou de ses contraintes financières, se reconnaître dans l'une des politiques de change estimée suivant le principe de l'analyse espérance-variance.

3. 1– ANALYSE DE PORTEFEUILLE ET GESTION DU RISQUE DE CHANGE.

L'analyse de portefeuille est avant tout une méthode de diversification des risques. Chaque opération cambiaire ou financière étant assortie d'un rendement ou d'un coût aléatoire au moment où la décision est prise. Le risque de l'opération est mesuré par la variance du rendement ou du coût (1). La variance mesure par construction la dispersion des valeurs autour de la moyenne. En ce sens, elle est représentative du risque encouru par l'opérateur. Son principal inconvénient est d'être une grandeur symétrique. Elle accorde autant d'importance au gain et à la perte. Son principal avantage est d'être d'un maniement aisé. La fonction objectif de l'analyse espérance-variance a été présentée dans l'introduction.

(1) Si R est une variable aléatoire dont l'espérance mathématique est E (R)

$$\text{Var}(R) = E(R - E(R))^2$$

Elle traduit la volonté du décideur de minimer le risque à chaque niveau du rendement ou du coût. D'un point de vue mathématique c'est une fonction de Lagrange qui combine l'espérance mathématique du rendement et sa variance. Elle s'écrit de façon très générale :

$F(R) = \lambda E(R) - Var(R)$ où R est le rendement les symboles E et Var désignant respectivement l'espérance mathématique et la variance. On cherchera à maximiser F (R) ou à minimiser $-F(R)$.

Chaque valeur de λ est associée à une solution particulière au problème de portefeuille. On est en droit de penser que λ de ce fait caractérise l'attitude du décideur face au risque. Ce paramètre appartenant à l'intervalle $(O, +\infty)$ il décrit tous les comportements possibles. Pour $\lambda = O$, l'agent cherchera à minimiser son risque quel que soit le rendement, alors pour $\lambda = +\infty$ il maximisera le rendement attendu indépendamment du risque. Entre ces deux limites apparaît l'échelle de toutes les attitudes possibles. Si l'on fait l'hypothèse que les rendements sont normalement distribués, on peut définir le paramètre λ comme un seuil de confiance que se donne l'opérateur (1). En effet, si au lieu d'introduire la variance nous retenons l'écart type dans la fonction objectif, nous pouvons imposer à notre comportement d'être tel que le rendement de la solution adoptée ne soit pas inférieur à $E - t_\alpha \sigma$ avec une probabilité $\alpha = 0.05$. Dans cette perspective la fonction objectif s'écrit :

$$F = \lambda E - \sigma$$

soit :

$$\frac{F}{\lambda} = E - \frac{1}{\lambda} \sigma$$

Si l'on veut que le rendement du portefeuille soit inférieur à $E - \frac{1}{\lambda} \sigma$ avec une probabilité α il suffit de choisir $\frac{1}{\lambda}$ égal à $t\alpha$. Evidemment la fonction que nous retiendrons fait intervenir la variance et non l'écart type. Toutefois il est aisé de montrer que les deux fonctions ont la même solution de sorte que l'on peut toujours interpréter le paramètre dans le sens que nous venons de lui donner.

Nous traiterons à titre d'exemple le problème d'un importateur qui doit régler en monnaie étrangère un volant d'achat sur une période donnée.

(1) W.J. BAUMOL, «An Expected Gain Confidence Limit Criterion for Portfolio Selection», *Management Science*, octobre, 1963, pp. 174-182.

La difficulté à laquelle se trouve confronté le commerçant est double. Il doit tout d'abord élaborer une stratégie de paiement qui consistera à définir son attitude face à la couverture ou la non-couverture du risque. En second lieu le négociant cherchera à établir simultanément une stratégie du financement qui elle aussi comporte un problème de gestion du risque de change. Dans la réalité, les deux types de comportements (stratégie de paiement et stratégie de financement) sont étroitement liées. Dans le cas présent nous examinerons pour la commodité de l'exposé les deux problèmes séparément. Pour chaque cas nous essayerons de dégager les solutions envisageables pour l'importateur, ainsi que les attitudes qu'elles impliquent dans une situation monétaire vécue de la période 1968-1973.

3.1.1 – *Stratégie de paiement.*

La tactique adoptée par l'importateur est le résultat de la maximation d'une fonction économique et de la prise en considération des contraintes institutionnelles.

A – Fonction économique et contraintes institutionnelles.

a) *Présentation du problème.*

Dans la première partie de ce travail, nous avons dressé un tableau récapitulatif des opérations de change qui peuvent être mises en œuvre par un importateur ou un exportateur pour gérer l'incertitude qui naît de la conversion à une date future d'un montant de devise étrangère en monnaie nationale.

Il ressort de cette typologie préliminaire que la mise en pratique du principe de gestion proposé pour l'analyse de portefeuille conduit l'importateur à choisir, entre la couverture à terme, la couverture au comptant en prenant une position de change sur les intérêts, ne pas se couvrir, ou allonger sa position en devise en retardant son règlement, ce qui correspond de sa part à une anticipation à la baisse de la monnaie de facturation.

Ces opérations ne présentent pas toutes les mêmes avantages suivant la situation du marché des changes. Par ailleurs elles ne sont pas assorties des mêmes rendements et des mêmes risques. Enfin, le contrôle exercé par les autorités monétaires pour défendre la monnaie nationale rend difficile, voire impossible, la mise en œuvre de certaines opérations dans certaines circonstances. Ainsi la couverture à terme, en 1968, était-elle interdite aux importateurs français. Dès lors ils pouvaient se prémunir contre une dépréciation de la monnaie nationale en avançant leurs règlements.

Cette opération présente néanmoins un coût supérieur et doit constituer pour le commerçant une solution de repli dans le cas où la politique de défense de la monnaie nationale empêche l'application de la couverture à terme en interdisant ou en autorisant l'opération. Dans ce paragraphe nous ferons l'hypothèse que la couverture à terme est permise et que le commerçant doit arbitrer entre les deux possibilités suivantes : se couvrir à terme ou se mettre en position de change. La période sur laquelle porte la décision est conformément aux conclusions de la première partie *le trimestre*. La variable à partir de laquelle le négociant détermine son comportement est le paiement en fin de période.

b) *Notations et formulation de la fonction économique.*

Un importateur français doit régler en devise étrangère une facture dont la contre valeur en monnaie nationale à la date où il définit sa stratégie de paiement est égale à P^N_o.

Sur ce montant le commerçant décide de couvrir à terme une somme égale à $\frac{x\,1}{r(o)}$ et de se mettre en position de change pour une valeur de $\frac{x\,2}{r\,(o)}$. Les parts couvertes et non couvertes x1 et x2 du montant à payer P^N_o sont telles que $x1 + x2 = P^N_o$. Suivant la répartition que l'importateur va donner aux quantités couvertes et risquées, le paiement en fin de période va être modifié. Si l'on note par P^N_T la valeur en monnaie nationale du paiement en fin de période actualisée à la date où est prise la décision, nous aurons :

$$P^N_T = \frac{r^N_{Fk\,T}}{r(o)\ (1+Tid)}\ x_{1o} + \frac{r^N_{k\,t}}{r(o)\,(1+\ Tid)}\ x_{2o} \qquad (3.\,1a)$$

avec $\quad x_{1o} \ + \ x_{2o} \ = P^N_o$

où $r^N_{Fk\,T}$ est le cours de change à terme à la date T de la devise k, par rapport à la monnaie nationale cotée à l'incertain, où r (o) est le cours de change au comptant de la devise k par rapport à la monnaie nationale, où enfin 1 + Tid est le coefficient d'actualisation faisant intervenir le taux d'intérêt domestique id sur la période T. Comme on peut le remarquer le paiement est une variable aléatoire fonction du cours de change au comptant en fin de période

de la devise k par rapport à la monnaie nationale, cotée à l'incertain. Sur ce paiement l'importateur va élaborer des anticipations qui fixeront le paiement attendu $E\,P^{N}_{T}$, et dans le même temps il prend un risque qui sera mesuré par la variance du paiement $V\left(P^{N}_{T}\right)$. Si l'on tient compte de la relation (3. 1a) l'expression du paiement devient :

$$P^{N}_{T} = P^{N}_{o}\ \frac{1}{1+\mathrm{Tid}}\left(1+\frac{KT}{r\,(o)}\right)+\frac{1}{1+\mathrm{Tid}}\left(\frac{R^{N}_{k}\,Y - r^{N}_{Fk}\,T}{r\,(o)}\right)x_{2o} \qquad (3.1b)$$

Cette relation est établie en reprenant les notations utilisées dans la première partie. En particulier KT/r(O) désigne le taux report sur la devise. On observe également que le facteur r(o) de la variable x_2 n'est autre que le coût d'opportunité de la couverture à terme déjà utilisé que nous avons noté A_{CT}. On peut donc dire :

$$P^{N}_{T} = P^{N}_{o}\ \frac{1}{1+\mathrm{Tid}}\left(1+\frac{KT}{r(o)}\right)+\frac{1}{1+\mathrm{Tid}}\ A_{CT}\,x_{20} \qquad (3.1c)$$

B — La solution au problème du paiement en devises.

L'importateur se comporte comme un endigueur de risque, ce qui lui impose de trouver à partir de son paiement de fin de période, une combinaison $(x^{o}_{1}\ x^{o}_{2})$ satisfaisant la contrainte $x^{o}_{1}+x^{o}_{2}=P^{N}_{o}$ qui pour un paiement attendu minimise le risque associé. Le paiement anticipé par le commerçant sera égal à :

$$E\left(P^{N}_{T}\right)=P^{N}_{o}\ \frac{1}{(1+\mathrm{Tid})}\ 1\left(+\frac{kt}{r\,(o)}\right)+\frac{1}{1+\mathrm{Tid}}\,a^{*}_{CT}\ x_{2o} \qquad (3.1d)$$

et le risque sera représenté par :

$$\mathrm{VAR}\left(P^{N}_{T}\right)=\frac{1}{(1+\mathrm{Tid})^{2}}\ \sigma^{2}\ A_{CT}\,x^{2}_{2\,o} \qquad (3.1e)$$

avec :

$$\text{VAR}\left(A_{CT}\right) = E\left(A_{CT} - a^*_{CT}\right)^2 = \frac{1}{r(o)^2}\,\text{VAR}\left(R^N_{k\,T}\right) \quad (3.1\ e')$$

Afin de concrétiser cet exemple nous supposerons que le commerçant doit régler le 1er novembre 1971 et le 1er janvier 1973, 1 million de dollars US à 3 mois. Nous présenterons successivement une solution graphique et une solution algébrique.

a) *La solution algébrique.*

L'importateur doit, si l'on se réfère aux lignes qui précèdent, minimiser pour un paiement attendu le risque qui lui est associé. En d'autres termes, il doit chercher le minimum de la fonction de Lagrange.

$$F(x_2\ \lambda) = \frac{1}{(1+\text{Tid})^2}\ \sigma^2_{ACT}\ x^2_2 + \lambda^{(1)}\left[E\left(P^N_T\right) - P^N_o\ \frac{1}{1+\text{Tid}}\right.$$

$$\left.\left(1\ \frac{K\,T}{r(o)}\right) - \frac{1}{1\ \text{Tid}}\ a^*_{CT}\ x_{2o}\right]$$

Une condition nécessaire pour que cette fonction admette un extremum s'écrit :

$$I\begin{cases} \left(\frac{\partial F(x_2\ \lambda)}{\partial x_2}\right)_{\substack{o\\ x_2}\ \substack{o\\ \lambda}} = O = \frac{2}{(1+\text{Tid})^2}\ \sigma^2_{ACT}\ \overset{o}{x}_{2\,O} + \frac{\overset{o}{\lambda}}{1+\text{Tid}}\ a^*_{CT} = O \\ \qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad (\text{I. a}) \\ \left(\frac{\partial F(x_2\ \lambda)}{\partial \lambda}\right)^{\substack{o\\ \lambda}}_{\substack{o\\ x_2}} = E\left(P^N_T\right) - P^N_O\ \frac{1}{1+\text{Tid}}\left[1 + \frac{kt}{r(O)}\right] - \frac{1}{1+\text{Tid}} \\ a^*_{CT}\ \overset{o}{x}_{2\,O} = O \\ \qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad (\text{I. b}) \end{cases}$$

(1) Le signe – devant le multiplicateur λ s'explique par le fait qu'il s'agit d'un paiement compté négativement. Ainsi la facture totale P^N_o s'écrit $-P^N_o = -x_1 - x_2$ avec $x_1 \geq O$ et $x_2 \geq O$. Posé sous cette forme, le problème satisfait les contraintes de non négativité.

De la première équation il vient :

$$\overset{o}{x}_{2o} = -\overset{o}{\lambda}\left(1 + Tid\right)\frac{a^*_{CT}}{2\sigma^2_{A_{CT}}} \qquad (3.1f)$$

Si l'on tient compte de la contrainte de non négativité, on voit que l'importateur n'engagera une part de son paiement dans une position de change que si a^*_{CT} est négatif. Si l'on reprend la définition de a^*_{CT}, il apparaît que cette condition est réalisée quand $r^{N*}_{k\,t}$ est inférieur au cours de change à terme r^{N}_{Fkt} c'est-à-dire lorsque le coût attendu de la position de change est moins élevé que celui d'un achat à terme de devises. Par ailleurs la valeur engagée dans l'opération comportant un risque dépend de l'attitude de l'opérateur, quantifiée dans la solution par le facteur λ. En particulier pour $\lambda = O$, l'importateur minimise le risque quel que soit le coût et couvre la totalité des importations. Au contraire quand $\lambda = + \infty$ le commerçant minimise son paiement indépendamment du risque. Au mois de novembre 1971, l'importateur prévoit pour le mois de février 1973 date à laquelle il doit régler son fournisseur, un cours de change du dollar par rapport au franc qui est celui proposé par le modèle de formation des anticipations construit dans le deuxième chapitre. Si l'on néglige le coefficient d'actualisation très faible pour un trimestre la valeur prévue pour le cours de change du dollar est telle que l'opérateur se propose de prendre une position de change pour un montant égal à :

$$\overset{o}{x}_{2o} = 14{,}6\,\lambda$$

Au mois de janvier 1973 les mêmes calculs conduisent le négociant à risquer une somme s'élevant à :

$$\overset{o}{x}_{2o} = 9{,}5\,\lambda$$

La figure 7 retrace les valeurs de x_2 en fonction des comportements face au risque de change. Elle montre qu'entre 1971 et 1973 pour une position identique (λ donné) le modèle de formation des anticipations aurait conduit à une attitude plus prononcée

en faveur de la position de change en 1971 qu'en 1973, les deux dates retenues précédant une dévaluation du dollar.

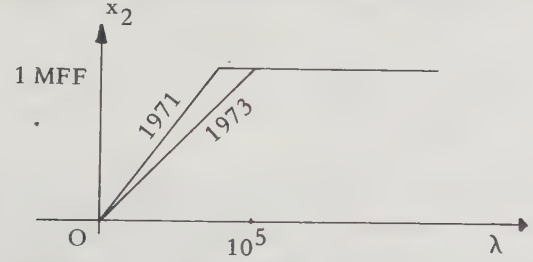


Figure 7

Les points représentés sur la figure 7 sont des situations d'équilibre correspondant aux différents comportements possibles de l'agent économique devant l'incertitude qui naît de son intervention sur le marché des changes. Il est également intéressant d'analyser les variations de ces quantités consécutives à une modification du cours de change anticipé et du risque. Dans le cas présent, il s'agit d'étudier les changements qui peuvent intervenir dans l'achat à terme de devises ou *a contrario* dans la proportion des importations non couvertes par le commerçant. Si l'on prend la relation (3. 1f), on a :

$$dx_2 = \frac{\partial x_2}{\partial r^*_{k\,T}^{N^*}} dr^* + \frac{\partial x_2}{\partial \sigma_{R\,k\,T}^{N}} d\sigma_R \qquad (3.\,1g)$$

ou

$$\frac{\partial x_2}{\partial r_{k\,T}^{N^*}} = -\frac{\partial \lambda}{\partial r_{k\,T}^{N^*}} - \frac{a^*_{CT}}{2\sigma^2_{ACT}} - \frac{\lambda}{2\sigma^2_{ACT}} \frac{\partial a^*_{CT}}{\partial r_{k\,T}^{N^*}}$$

(3. 1g')

$$= -\frac{\partial \lambda}{\partial E\left(P_T^N\right)} \cdot \frac{\partial E\left(P_T^N\right)}{\partial a^*_{CT}} \cdot \frac{\partial a^*_{CT}}{\partial r_{k\,T}^{N^*}} \cdot \frac{a^*_{CT}}{2\sigma^2_{ACT}} - \frac{\lambda}{2\sigma^2_{ACT}} \frac{\partial a^*_{CT}}{\partial r_{k\,T}^{N^*}}$$

$$= -\frac{\partial a^*_{CT}}{\partial r_{k\,T}^{N^*}} \left(\frac{\partial \lambda}{\partial E\left(P_T^N\right)} \cdot \frac{\partial E\left(P_T^N\right)}{\partial a^*_{CT}} \cdot \frac{a^*_{CT}}{2\sigma^2_{ACT}} + \frac{\lambda}{2\sigma^2_{ACT}} \right)$$

Les signes des différents termes peuvent s'interpréter de la façon suivante :

$$\frac{\partial \lambda}{\partial E\left(P^{N}_{T}\right)} < O \quad (1)$$

Dans la fonction de Lagrange λ est assimilable au poids accordé par l'agent économique à l'espérance de paiement par rapport au risque. Il est naturel que ce poids augmente quand le paiement attendu diminue. Le résultat s'obtient directement en exprimant dans le système (I) $E\left(P^{N}_{T}\right)$ en fonction de λ.

$$\frac{\partial E\left(P^{N}_{T}\right)}{\partial a^{*}_{CT}} \gtrless O$$

L'effet sera positif dans le cas où l'agent acceptera un paiement plus important à la suite d'une augmentation du coût d'opportunité attendu. Ce même effet sera négatif quant à la suite d'une croissance du coût relatif de la position de change, l'importateur cherchera à atteindre une stratégie incorporant moins de risque.

$$\frac{\lambda}{2\,\sigma^{2}_{ACT}} > O$$

Par définition le scalaire λ est compris entre O et ∞.

En conclusion si l'on ajoute le fait que a^{*}_{CT} est positif, il n'est pas possible de déterminer *a priori*, sans faire d'hypothèse, le signe de $\partial x_2 / \partial r^{N\,*}_{k\,T}$. Toutefois, si l'on admet que l'importateur réduit le risque chaque fois que le coût attendu de la position de change augmente la dérivée est négative et le commerçant diminue la valeur non couverte lorsque le cours anticipé de la monnaie de paiement croît. D'autre part toujours d'après (3. 1g), on a :

(1) Cette relation s'entend pour un paiement. Le signe serait inversé dans le cas d'une recette de la part d'un exportateur.

$$\frac{\partial x_2}{\partial \sigma r_N} = - \frac{\partial \lambda}{\partial \sigma P^N_T} \cdot \frac{\partial \sigma P^N_T}{\partial \sigma A_{CT}} \cdot \frac{\partial \sigma A_{CT}}{\partial \sigma_{R^N}} \cdot \frac{a^*_{CT}}{2\sigma^2_{ACT}} + \frac{\lambda\ a^*_{CT}}{\sigma 3_{ACT}}$$

(3. 1g'')

Par analogie avec les raisonnements précédents, nous pouvons poser que :

$$\frac{\partial \lambda}{\partial \sigma_{P^N_T}} < O$$

pour une espérance de paiement donnée, le décideur accorde moins de poids à cette dernière quand le risque augmente.

$$\frac{\partial \sigma_{P^N_T}}{\partial \sigma_{ACT}} \leqslant O$$

Cette dérivée est positive dans le cas où l'importateur est prêt à assumer un risque plus important pour un paiement attendu identique. Elle est négative si l'agent en reconsidère sa stratégie et diminue le risque total en accordant moins d'importance à l'opération concernée tout en conservant la même espérance de paiement.

$$\frac{\partial \sigma_{ACT}}{\partial \sigma_{R^N}} > O \quad \text{par construction}$$

Par ailleurs on peut penser que le terme $\frac{\lambda a^*_{CT}}{\sigma 3_{ACT}}$ est négatif puisque a^*_{CT} doit être négatif pour qu'il y ait prise d'une position de change. En conséquence, si l'on admet que le commerçant modifie son comportement de manière à diminuer le risque global quand l'aléa sur une opération augmente, la part non couverte diminue quand le risque augmente. Avant de donner une solution graphique complète au problème du paiement, nous devons souligner que la difficulté principale réside dans le choix du paramètre λ. Ce choix en effet détermine le comportement de l'agent et il n'y a pas de méthode objective qui permette de le fixer. Cependant,

on peut essayer de tourner la difficulté en se donnant non pas le paramètre de comportement, mais le paiement attendu d'après le budget dont l'opérateur dispose. Cette façon de procéder bien qu'étant semblable à celle qui consiste à choisir le scalaire présente l'avantage de correspondre à une perspective concrète pour le commerçant en introduisant explicitement la contrainte financière à laquelle l'agent est tenu de se soumettre.

Ainsi dans notre application nous pouvons supposer que le négociant sur une valeur facture de 1 MFF cherche à adopter une stratégie de paiement qui lui permette d'attendre un règlement compris entre 920.000 et 950.000 FF. Pour chaque période, l'expression (3. 1a) du paiement attendu prend pour valeur numérique si l'on néglige le coefficient d'actualisation, respectivement :

$$E\left(P_T^N\right) = 1024700 - 0{,}133\, x_2 \qquad 1973 \text{ (janvier)}$$

et

$$E\left(P_T^N\right) = 1121200 - 0{,}233\, x_2 \qquad 1971 \text{ (novembre)}$$

Le tableau ci-dessous décrit le montant sur lequel le négociant doit se mettre en position de change pour atteindre les objectifs de paiement anticipés de 950.000 et 920.000 FF. Le deuxième nombre concerne le scalaire λ. Le tableau fait ressortir aussi bien pour l'un ou l'autre des deux objectifs que le montant à mettre en position de change est moins important en 1973 qu'en 1971. Les risques sont donnés par les équations :

$$\text{VAR}\left(P_T^N\right) = 0{,}0012\, x\, \frac{2}{2} \quad (1971)$$

et

$$\text{VAR}\left(P_T^N\right) = 0{,}014\, x\, \frac{2}{2} \quad (1973)$$

TABLEAU 4

Montant non couvert du paiement

	1971	1973
950.000	734763,50326	561654,59121
920.000	863519,59145	787218,82865

Elles montrent que les positions spéculatives sont plus sûres en 1973 qu'en 1971.

En d'autres termes, le modèle de formation des anticipations rendait moins chère la spéculation en janvier 1973 qu'en novembre 1971. De façon plus précise le tableau suivant donne pour chaque objectif et chaque période le risque associé à chaque paiement évalué par $\sigma_{P_T^N}$.

TABLEAU 5

Ecarts types du paiement

	1971	1973
950.000	25.452	21.015
920.000	29.913	29.455

Si nous faisons une hypothèse de normalité sur la loi des cours de change au comptant, nous pouvons nous rendre compte à la lecture de ces résultats, que le paiement a une probabilité de 0,95 d'appartenir à un intervalle dont la borne supérieure est inférieure à la valeur facture. Ce phénomène est d'autant plus accentué que la valeur engagée dans la position est importante. Le tableau 6 regroupe les intervalles de paiement ayant une probabilité de 0,95 de se réaliser.

TABLEAU 6

Intervalles de paiement ayant une probabilité de 0,95

Période / Paie. attendu	1971	1973
950.000	$900096 \leqslant P_T^N \leqslant 1000904$	$907970 \leqslant P_T^N \leqslant 992030$
920.000	$860174 \leqslant P_T^N \leqslant 979826$	$861090 \leqslant P_T^N \leqslant 978910$

b) *La solution graphique.*

La solution complète au problème du paiement consiste à déterminer pour chaque valeur de x_2 ou de x_1 le règlement attendu, ainsi que le risque, apprécié par la dispersion des règlements autour

du montant anticipé. Toutes les valeurs de x_2 qui satisfont à la fois les relations (3. 1d) et (3. 1e) appartiennent à l'équation cartésienne $E\left(P^N_T\right) = F\left[VAR\left(P^N_T\right)\right]$. En particulier la relation est vérifiée par les couples $(x_2 - x_1)$ qui minimisent la fonction objectif. Cette courbe qui dans le cas d'espèce est une droite d'équation :

$$E\left(P^N_T\right) = P^N_o \frac{1}{1 + Tid}\left[1 + \frac{KT}{r(O)}\right] + \frac{a^*_{CT}}{A_{CT}} \sigma_{P^N_T} \qquad (3.1h)$$

est représentative du lieu des opportunités de paiement. Cette expression fournit pour une variation donnée du risque $\Delta \sigma_{P^N_T}$ la réduction minimum du paiement que l'importateur doit attendre s'il se livre à une gestion rationnelle du risque de change. La pente de ce lieu d'opportunité doit être analysée comme un véritable «prix du risque». Dans notre application l'équation a pour valeur numérique :

$$E\left(P^N_T\right) = 1024700 - 3{,}556 \ \sigma_{P^N_T} \qquad (1973)$$

$$E\left(P^N_T\right) = 1121200 - 6{,}832 \ \sigma_{P^N_T} \qquad (1971)$$

La figure ci-après visualise la solution au problème du paiement: elle révèle d'une part que le prix du risque est plus élevé en 1973 qu'en 1971 et que d'autre part le risque lui-même est relativement bas puisque l'écart type de paiement est toujours inférieur à 35×10^3. Enfin, quelle que soit la stratégie adoptée, la réduction attendue du règlement par rapport à la valeur facture ne peut excéder 180.000 Frs, soit 18% de la valeur initiale.

3.1. 2 – *Stratégie de financement.*

Nous l'avons remarqué à plusieurs reprises, le choix d'une stratégie de paiement s'accompagne généralement, pour ne pas dire dans tous les cas d'un arbitrage entre les différentes sources de financement. Il s'agit de deux problèmes qui doivent être traités simultanément dans une optique globale de la gestion du risque de change. Néanmoins nous avons cru devoir séparer les deux aspects des comportements cambiaires afin de ne pas rendre trop

complexe la lecture de ce travail et pour mettre en valeur les caractéristiques propres au paiement d'une part et au financement d'autre part. Ainsi pour analyser les opportunités de financement des transactions commerciales avec l'étranger, nous avons éliminé le risque tenant au règlement en reconsidérant le problème de notre importateur et en supposant que son contrat est libellé en monnaie nationale.

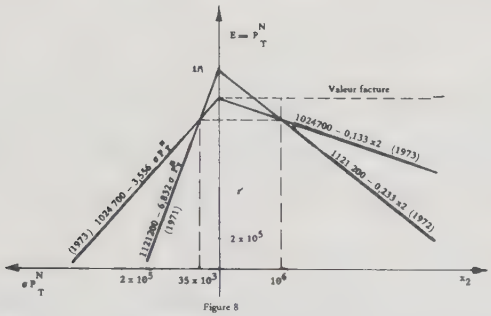


Figure 8

Dès lors on peut se demander si le commerçant doit trouver un intérêt dans le financement en devises de sa transaction. Il semble que l'on doive répondre par l'affirmative si l'on prête à l'agent une approche économique de la gestion financière qui le conduit à arbitrer entre les différentes sources sans s'arrêter aux procédures offertes par le marché interne. Comme précédemment nous examinerons successivement comment se pose le problème et nous essayerons de lui donner une réponse dans le cadre d'analyse offert par la sélection de portefeuille.

A – Perspectives d'arbitrage et formulation de la fonction objectif.

a) *Perspectives d'arbitrage.*

Un importateur français qui au mois de novembre 1971 et au mois de janvier 1973 doit financer ses achats avec l'étranger dispose de trois sources principales. Il peut :

- utiliser sur le marché intérieur l'escompte commercial,
- se financer sur une devise en utilisant le procédé des avances en devises. Ici deux possibilités s'offrent au commerçant : couvrir son financement ou prendre une position de change.
- enfin, il reste une voie que nous examinerons également qui consiste pour l'acheteur à diversifier ses emprunts.

En principe, la décision de financement, comme celle relative au paiement, a lieu au moment où le négociant se trouve en position de change, c'est-à-dire à la date de la commande. Une deuxième

catégorie d'arbitrage intervient alors qui concerne les anticipations sur la structure temporelle des taux d'intérêt. Sur ce plan nous répéterons ce que nous avons développé dans la première partie, à savoir que l'importateur, comme l'explorateur, se couvre à terme sur les taux d'intérêt et utilisant le marché «Forward-Forward». Bien que ce dernier n'ait une existence formelle développée que pour les euro-devises, nous l'étendrons, pour les besoins de l'étude au marché interne de l'escompte commercial.

b) *Formulation de la fonction objectif.*

Comme pour le choix des modalités de paiement nous appellerons P_o^N la valeur facture exprimée en monnaie nationale. Nous désignerons par i_C le taux de l'escompte commercial et par i_k le taux d'intérêt à trois mois sur la devise k. Si x_1, x_2, x_3 représentent respectivement le montant financé en monnaie nationale, la valeur financée pour un emprunt couvert en devise k et la quantité financée pour un emprunt non couvert en monnaie k nous aurons un paiement en fin de période égal à :

$$P_T^N = x_1 (1+i_c) + \frac{r_{Fk\,T}^N}{r_{k\,o}^N} (1+i_k) x_2 + \frac{R_{k\,T}^N}{r_{k\,o}^N} (1+i_k) x_3 \quad (3.1i)$$

avec

$$x_1 + x_2 + x_3 = P_o^N \quad (3.1\,i')$$

Si l'on tient compte de (3. 1 i') le paiement s'écrit :

$$P_T^N = P_o^N (1+i_c) + \left[\frac{r_{Fk\,T}^N (1+i_k) - r_{k\,o}^N (1+i_C)}{r_{k\,o}^N} \right] x_2$$

$$+ \left[\frac{R_{k\,t}^N (1+i_k) - r_{k\,o}^N (1+i_C)}{r_{k\,o}^N} \right] x_3$$

Dans cette expression apparaissent deux coûts d'opportunités que nous avons déjà rencontrés dans la première partie de ce

travail. Le premier mesure l'opportunité d'une couverture au comptant par rapport à la couverture à terme, la couverture au comptant étant conçue au sens strict. Nous l'avons noté b_{CT} et nous avons remarqué qu'il était nul en l'absence d'écart intrinsèque. Quant au second, il caractérise l'opportunité de la couverture au comptant.

En reprenant les notations de la première partie, il vient :

$$P_T^N = P_o^N (1 + i_C) + b'_{CT} x_2 + A_{CC} x_3 \qquad (3.1\,j)$$

Comme pour le paiement la solution du financement suppose le calcul des quantités $E\left(P_T^N\right)$ et $VAR\left(P_T^N\right)$. Nous avons respectivement :

$$E\left(P_T^N\right) = P_o^N (1 + i_C) + b'_{CT} x_2 + a^*_{CC} x_3 \qquad (3.1k)$$

$$VAR\left(P_T^N\right) = \sigma^2 A_{CC} x_3^2 \qquad (3.1l)$$

Conformément à l'analyse de portefeuille, la fonction objective aura pour expression :

$$F(x_2\, x_3\, \lambda) = \sigma^2 A_{CC} x_3^2 - \lambda^{(1)} \left(E\left(P_T^N\right) - P_o^N (1+i_C) - b'_{CT} x_2 - a^*_{CC} x_3 \right) \qquad (3.1m)$$

Les solutions que nous allons donner seront concrétisées par les situations de change déjà analysées dans les stratégies de paiement.

B – Le choix des monnaies de financement.

Dans la fonction (3.1m) la coexistence de deux modalités de financement présentant un coût certain rend l'une des deux sources redondante.

(1) Nous rappelons que le signe – devant le multiplicateur λ est l'expression d'une mesure négative du paiement.

La présence de deux possibilités de financement aléatoires se ramène à la considération d'une opération risquée unique qui apparaît comme l'un des termes de l'alternative offerte au commerçant : financement en monnaie nationale ou prise d'une position de change sur une avance en devises. Démontrons ces deux assertions.

a) *L'absence d'écart intrinsèque : la répartition entre spéculation et emprunt couvert.*

– Solution algébrique.

La différenciation de l'équation (3. 1m) par rapport aux variables x_3, x_2 et λ donne le système suivant qui est une condition nécessaire pour que cette fonction soit minimum.

$$\left(\frac{\partial F}{\partial x_2}\right)_{\overset{o}{X}_2\ \overset{o}{X}_3\ \overset{o}{\lambda}} = \overset{o}{\lambda}\, b'_{CT} = o \qquad \text{(IIa)}$$

$$(II)\begin{cases} \left(\dfrac{\partial F}{\partial X_3}\right)_{\overset{o}{X}_2\ \overset{o}{X}_3\ \overset{o}{\lambda}} = 2\overset{o}{X}_3\, \sigma^2_{ACC} + \overset{o}{\lambda}\, a^*_{CC} = o & \text{(IIb)} \end{cases}$$

$$\left(\frac{\partial F}{\partial \lambda}\right)_{\overset{o}{X}_2\ \overset{o}{X}_3\ \overset{o}{\lambda}} = E\left\{P^N_T\right\} - P^N_o(1+i_c) - b'_{CT}\,\overset{o}{X}_2 - a^*_{CC}\,\overset{o}{X}_3 = o \qquad \text{(IIc)}$$

L'équation (IIa) exprime que l'importateur minime le risque de change quel que soit le coût ($\lambda = o$) ou qu'il n'y a pas de possibilité d'arbitrage sur intérêt couvert. Dans le premier cas la relation (IIb) montre que $\overset{o}{x}_3 = o$ et (IIc) révèle que la répartition entre $\overset{o}{x}_2$ et $\overset{o}{x}_1$ est indifférente pourvu que ces deux valeurs vérifient la contrainte de paiement.

Dans le second cas, le plus intéressant, l'expression (IIa) marque l'impossibilité pour l'importateur d'effectuer un arbitrage commercial entre le marché interne et le marché de la devise k. Cette absence d'écart intrinsèque est naturelle si l'on se reporte au principe de gestion du risque de change. En effet, nous avons volontairement introduit dans la fonction objectif deux possibilités d'emprunt ayant toutes les deux un coût certain. Un financement sur le

marché intérieur et un financement couvert à l'extérieur. Or, pour qu'ils puissent figurer simultanément dans la fonction économique, il faut nécessairement qu'elles aient le même coût, c'est-à-dire qu'il n'y ait pas de possibilité d'arbitrage. Dans le cas contraire, l'une des deux sources à risque identiquement nul est préférable à l'autre et seule celle présentant le coût le plus faible doit être introduite dans la fonction économique. Autrement dit l'opérateur doit réaliser un classement primaire des opérations afin d'éliminer les procédures inefficaces, le choix intervenant ensuite entre les combinaisons efficientes.

En l'absence d'écart intrinsèque ($b'_{CT} = o$) la relation (IIc) montre que la répartition entre $\overset{o}{x}_1$ et $\overset{o}{x}_2$ est quelconque et que le choix s'effectue entre position spéculative ($\overset{o}{x}_3$) et emprunt ayant un coût certain ($\overset{o}{x}_1$ ou $\overset{o}{x}_2$). L'équation (IIb) fournit la valeur de la position spéculative.

$$\overset{o}{x}_3 = - \frac{\overset{o}{\lambda} a^*_{CC}}{2 \sigma^2_{A_{CC}}} \qquad (3.1n)$$

C'est le montant des arbitrages non couvert (position spéculative) dans le financement des transactions commerciales. En particulier on observe qu'il y a position spéculative quand a^*_{CC} est négatif. Ceci se produit lorsque le taux de dépréciation attendu de la monnaie nationale est inférieur ou différentiel d'intérêt, soit :

$$\frac{r^N_{kT} - r^N_{ko}}{r^N_{ko}} < i_c - i_k$$

Si l'on suppose que le commerçant importateur considéré au début de l'analyse arbitre entre un financement en dollars et un financement par l'escompte commercial au mois de novembre 1971 et au mois de janvier 1973 veille de la dévaluation de la monnaie américaine, nous aurons en remarquant que :

$$\sigma^2_{A_{CC}} = \left(\frac{1+i_k}{r^N_{ko}} \right)^2 \text{VAR} \left(R^N_{kT} \right) \qquad (3.1')$$

$$-(1971)\ x_3^* = 22\,\lambda \quad (1)$$

$$-(1973)\ x_3^* = 6{,}2\,\lambda$$

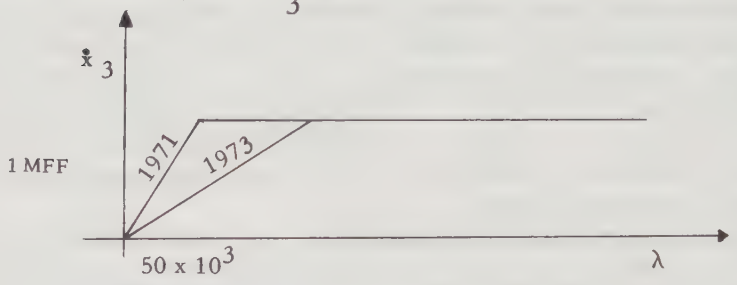


Figure 9

La figure 9 décrit l'importance des positions spéculatives en fonction de l'attitude face au risque de change du commerçant à la veille des deux dévaluations du dollar de 1971 et 1973. La différence de comportement entre les deux périodes qui s'était fait jour à propos des firmes de paiement apparaît ici bien plus nettement encore. Ainsi pour un comportement similaire (λ constant), le modèle de formation des anticipations aurait amené l'importateur après examen des taux d'intérêt pratiqués sur l'euro-dollar et l'escompte commercial à se financer en prenant des positions spéculatives trois fois plus importantes en 1971 qu'en 1973. Ce résultat ne doit pas surprendre car de l'avis des praticiens si le premier réajustement de parité était attendu et s'était traduit dans les cours de change à terme, le second a constitué pour la plupart des professionnels du change une surprise bien qu'elle soit intervenue à l'issue d'une crise de spéculation aiguë sur la devise américaine.

Comme nous l'avons fait pour les positions de change, nous pourrons analyser la sensibilité des arbitrages non couverts à la modification des cours de change anticipés et du risque. En réalité les résultats obtenus sont en tous points semblables et il nous semble plus opportun de dégager directement les stratégies de financement à mettre en œuvre pour des objectifs de paiement identiques à ceux considérés précédemment.

Nous rappelerons que sur une valeur facture de 1 MFF nous imposerons au négociant d'élaborer une combinaison d'opérations

(1) Au mois de novembre 1971 et au mois de janvier 1973, les taux à trois mois sur l'euro-dollar étaient respectivement égaux à 6,75% et 5,9%. Dans le même temps, les taux sur l'escompte commercial s'élevaient à 6,5% et 7,5%. Enfin pour ce qui concerne les cours au comptant du dollar, le modèle de formation des anticipations donne un cours de 5,22 FF/ 1 $ pour le mois de février 1972 et un cours de 5,017 FF/ $ pour le mois de mars 1973. Les cours observés pour leur part étaient de 5,5130 au mois de novembre 1971 et de 5,066 au mois de janvier 1973.

qui lui assure un paiement attendu de 950.000 ou de 920.000 F. Il s'agit pour l'importateur de choisir une répartition entre financement couvert (1) et position spéculative qui lui permette d'atteindre ces deux objectifs. Pour chaque période l'espérance de paiement prend la valeur :

$$(1971) \quad E\left(P_T^N\right) = 1016300 - 0{,}0529\, {}^{o}x_3$$

$$(1973) \quad E\left(P_T^N\right) = 1018800 - 0{,}0174\, {}^{o}x_3$$

Il apparaît immédiatement que les objectifs de paiement que nous nous étions fixés ne peuvent être atteints pour un choix judicieux des opérations de financement. En effet si l'importateur engage la totalité de ses moyens dans un arbitrage non couvert il ne peut espérer obtenir qu'un paiement de 963.000 FF dans le premier cas et de 1.013.000 dans la seconde période. Ce fait traduit dans l'exemple choisi l'inefficacité relative des stratégies de financement comparées aux stratégies de paiement.

Par ailleurs la référence à des fonds propres pour le paiement et à des fonds empruntés pour le financement explique que dans la première approche nous ayons pu obtenir un règlement attendu très largement inférieur à la valeur facture alors que pour le financement la réalisation des mêmes anticipations suppose un taux d'intérêt négatif (– 20% l'an pour un paiement attendu de 950.000 FF).

En conséquence, pour déterminer les formes qu'il doit donner à son financement, l'importateur doit non pas se fixer un paiement limite mais un intervalle pour un coût de financement. De cette façon sur la base du taux du marché compris entre 6 et 7%, l'importateur peut par exemple essayer de déterminer un coût de financement compris entre 4% et 6% en adaptant sa stratégie financière. Dans le cas qui nous occupe le commerçant doit se poser la question de savoir quel doit être le montant d'un emprunt sur l'euro-dollar pour que le coût global de la transaction soit compris entre 4 et 6% l'an. Le tableau 7 donne pour chaque trimestre considéré et pour les taux d'intérêt proposés l'importance des positions spéculatives que doit prendre le négociant.

(1) Puisque nous faisons l'hypothèse d'une absence d'écart intrinsèque, nous ne ferons pas de différence entre le financement interne et un financement en devises couvert en change.

TABLEAU 7

Montant des positions spéculatives pour un coût de financement donné

	1971	1973
4%	119092	459770
6%	24574	172413

En 1971 les deux objectifs sont atteints aisément sans que la part risquée de la valeur facture excède 12%. Or, pour le premier trimestre de 1973, au contraire la limite inférieure de l'intervalle proposé est atteinte en engageant 50% du total à payer. Là encore dans l'inefficacité relative de l'arbitrage apparaissent des degrés suivant les périodes qui constituent le cadre de la décision; on peut affirmer avec certitude que le modèle de gestion du risque de change que nous soumettons à l'analyse ne considère pas l'année 1973 comme une période sur laquelle les positions spéculatives étaient très rentables. Le tableau 8 fournit les risques relatifs à chaque coût attendu. Ils sont mesurés par l'écart type du paiement, lui même obtenu à partir des relations :

$$\text{VAR}\left(P_T^N\right) = 0{,}0012\ x_3^2 \qquad (1971)$$

$$\text{VAR}\left(P_T^N\right) = 0{,}0014\ x_3^2 \qquad (1973)$$

qui comme on peut le voir sont identiques à celles calculées pour la stratégie de paiement.

TABLEAU 8

Risque par coût de financement

	1971	1973
4%	4125	17203
6%	851	6451

Si nous nous rendons à l'hypothèse de normalité des cours de change, nous pouvons construire les intervalles des coûts de financement ayant une probabilité de 0,95 de se réaliser. Le tableau

9 regroupe les différents résultats. Les taux d'intérêt sont donnés en pourcentage l'an. On peut constater une bonne précision dans l'évaluation des intervalles de confiance, ce qui améliore dans le cas particulier la fiabilité de l'arbitrage proposé. Avant d'étudier le problème de la diversification des sources de financement, nous proposons une solution graphique qui met en évidence le lieu des opportunités de financement ainsi que le prix du risque de change sur les deux périodes examinées :

TABLEAU 9

Intervalle des coûts de financement ayant une probabilité 0,95 de se réaliser

	1971	1973
4%	+ 0,6% $\leqslant i \leqslant$ 7 %	− 9,7% $\leqslant i \leqslant$ 17,7 %
6%	+ 5,33% $\leqslant i \leqslant$ 6,68%	− 0,8% $\leqslant i \leqslant$ 11,16%

– Solution graphique.

Si l'on suppose qu'il n'y a pas d'écart intrinsèque, le lieu des opportunités de financement a pour expression :

$$E\left(P^N_T\right) = P^N_o\,(1+1_C) + \frac{a^*_{CC}}{\sigma_{A_{CC}}}\,\sigma_{P^N_T} \qquad (3.1p)$$

Le prix du risque $\frac{a^*_{CC}}{\sigma_{A_{CC}}}$ est évidemment négatif dans le cas d'un paiement.

Dans notre exemple, l'expression (3. 1p) prend les valeurs :

$$(1971)\quad E\left(P^N_T\right) = 1016300 - 1{,}524\sigma_{P^N_T}$$

$$(1973)\quad E\left(P^N_T\right) = 1018800 - 0{,}465\sigma_{P^N_T}$$

Ici aussi le prix du risque est plus faible en 1973, ce qui confirme l'idée suivant laquelle l'ampleur de l'activité spéculative a été

moins importante sur la seconde période. La figure 10 donne un aperçu des solutions possibles au problème de la répartition entre le financement certain et le financement aléatoire.

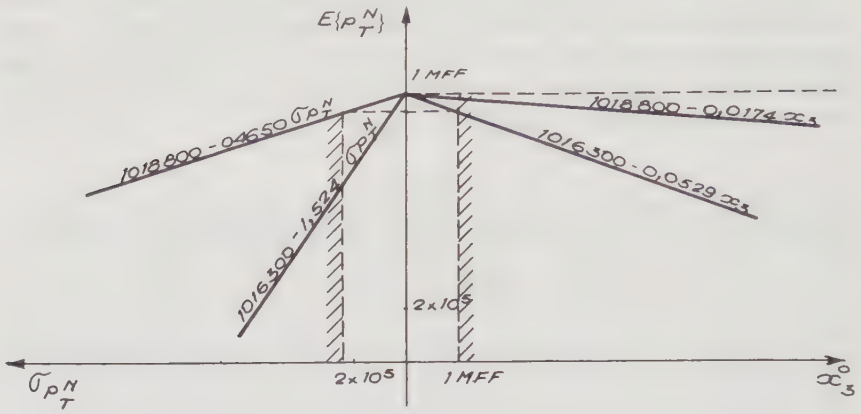


Figure 10

b) *La diversification des sources de financement.*

Nous venons de montrer que quand un agent se meut dans un avenir aléatoire, la perspective fondamentale réside dans le choix entre opérations présentant un risque et celles offrant un rendement certain. Il reste à l'opérateur à effectuer un classement primaire entre les pratiques comportant le même risque. Nous allons voir dans une application au financement des transactions commerciales avec l'étranger que la présence de plusieurs opérations présentant un risque ne modifie pas le caractère binaire de la décision qui se ramène dans tous les cas à un arbitrage entre situations certaine et aléatoire. Pour concrétiser cette notion, nous supposerons que l'importateur dispose d'une troisième source d'emprunt sur l'euro-mark. Après avoir reformulé brièvement la fonction objectif et ses caractéristiques, nous présenterons les solutions.

– La fonction de paiement.

Si l'on introduit la possibilité d'un arbitrage entre l'euro-mark et le marché intérieur, le paiement prendra la forme :

$$P^N_T = P^N_o (1 + i_C) + \frac{\left((1 + i_\$) R^N_T - (1 + i_C) r^N_{\$ o} \right)}{r^N_o} x_3$$

$$+ \frac{\left((1+i_{DM})\, R^{N}_{DM\,T} - (1+i_{C})\, r^{N}_{DM\,o}\right)}{r^{N}_{DM\,o}} x_4 \qquad (3.1q)$$

soit : $$\left(P^{N}_{T}\right) = P^{N}_{o}\,(1+i_{C}) + A^{\$}_{CC}\, x_3 + A^{DM}_{CC}\, x_4 \qquad (3.1q')$$

Par similitude avec le problème de financement précédent nous écrirons :

$$E\left(P^{N}_{T}\right) = P^{N}_{o}\,(1+i_{C}) + a^{*\$}_{CC}\, x_3 + a^{*DM}_{CC}\, x_4 \qquad (3.1k')$$

et

$$VAR\left(P^{N}_{T}\right) = x_3^2\, VAR\left(A^{\$}_{CC}\right) + x_4^2\, VAR\left(A^{DM}_{CC}\right) + 2x_3 x_4\, Cov(A^{\$}_{CC} A^{DM}_{CC}) \qquad (3.1l')$$

On voit que le risque total dépend de la covariation des coûts d'opportunité $A^{\$}_{CC}$ et $A_{CC}DM$. En particulier si elle est négative on peut affirmer que la diversification est efficace puisqu'elle contribue à réduire la variance de paiement. Nous avons vu auparavant que la variance des quantités $A^{\$}_{CC}$ et $A_{CC}DM$ s'exprimeront de façon simple en fonction de la variance des cours de change au comptant. Ainsi rappelons que :

$$VAR\left(A^{\$}_{CC}\right) = \left(\frac{1+i}{r^{N}_{\$\,o}}\right)^2 VAR\left(R^{N}_{\$\,T}\right)$$

et que : $$VAR\left(A^{DM}_{CC}\right) = \left(\frac{1+i_{DM}}{r^{N}_{DM\,o}}\right)^2 VAR\left(R^{N}_{DM\,T}\right) \qquad (3.1l'')$$

De la même manière nous aurons :

$$\operatorname{cov}(A^{\$}_{CC}\, A^{DM}_{CC}) = E\left[\left(A^{\$}_{CC} - a^{\$*}_{CC}\right)\left(A^{DM}_{CC} - a^{DM*}_{CC}\right)\right] = \frac{(1+i_{\$})(1+i_{DM})}{r^{N}_{\$o}\, r^{N}_{DMo}}$$

$$\operatorname{cov}\left(R^{N}_{\$T}\, R^{N}_{DM\,T}\right) \qquad (3.\,1l''')$$

Par conséquent la question de savoir si la diversification diminue ou augmente le risque de la stratégie sera fonction du signe de $\operatorname{cov}(R^{N}_{\$\,T}\, R^{N}_{DM})$ qui est donné par le modèle de formation des anticipations.

Les estimations que nous avons obtenues pour ce dernier nous ont conduit à des valeurs positives pour les grandeurs. En d'autres termes le modèle qui reflète les valeurs attendues par le marché, estime que sur la période 1968-1973, le franc français s'est déprécié à la fois par rapport au dollar et par rapport au mark. Il faut donc s'attendre à ce que la diversification des monnaies de financement accroisse l'incertitude de l'importateur.

– Les solutions.

Elles sont issues de la minimation de la fonction.

$$F(x_3\, x_4\, \lambda) = \mathrm{VAR}\left(P^{N}_{T}\right) - \lambda E\left(P^{N}_{T}\right) \quad (3.\,1\,') \text{ par rapport à } x_3,$$

x_4 et λ les conditions s'écrivent :

$$\left(\frac{\partial F}{\partial x_3}\right)_{x_3^o\, x_4^o\, \lambda^o} = 2x^{o}_{3}\,\sigma^{2\$}_{ACC} + 2\dot{x}^{o}_{4}\operatorname{cov}(A^{\$}_{CC}\, A^{DM}_{CC}) + \lambda^{o} a^{\$*}_{CC} = o \qquad \text{(IIIa)}$$

$$\text{(III)}\quad \left(\frac{\partial F}{\partial x_4}\right)_{x_3^o\, x_4^o\, \lambda^o} = 2x^{o}_{4}\,\sigma^{2}_{A^{DM}_{CC}} + 2x^{o}_{3}\operatorname{cov}(A^{\$}_{CC}\, A^{DM}_{CC}) + \lambda^{o} a^{DM*}_{CC} = o \qquad \text{(IIIb)}$$

$$\left(\frac{\partial F}{\partial \lambda_4}\right)_{x_3^o\, x_4^o\, \lambda^o} = E\left(P^{N}_{T}\right) - P^{N}_{o}(1+i_c)\, a^{\$*}_{CC}\, x_3 + a^{DM*}_{CC}\, x_4 = o \qquad \text{(IIIc)}$$

En éliminant λ entre les équations (IIIa) et (IIIb), il vient :

$$\frac{\overset{o}{x}_3}{\overset{o}{x}_4} = \frac{\left(\sigma^2_{A^{DM}_{CC}} \quad a^{\$}_{CC} \frac{CC^*}{DM^*} - \operatorname{cov}(A^{\$}_{CC} \; A^{DM}_{CC}) \right)}{\left(\sigma^2_{A^{\$}_{CC}} - a^{\$^*}_{CC} \frac{CC}{DM^*} \operatorname{cov}(A^{\$}_{CC} \; A^{DM}_{CC}) \right)} \qquad \text{(IIId)}$$

Soit : $\dfrac{\overset{o}{x}_3}{\overset{o}{x}_4} = \dfrac{1}{k}$ ou $\overset{o}{x}_4 = K \overset{o}{x}_3$

Autrement dit, les opérations présentant un risque interviennent en proportion constante dans la stratégie (1). L'ensemble des pratiques dont les coûts ou les rendements sont aléatoires est réduit à une opération unique. Ce résultat qui corrobore notre idée suivant laquelle on peut toujours ramener le choix du financement à un arbitrage entre euro-dollar et marché domestique simplifie singulièrement l'expression de la solution. De l'équation (IIIa), nous extrayons :

$$\overset{o}{x}_3 = \frac{\lambda \, a^{\$^*}_{CC}}{2 \, \sigma^2_{A^{\$}_{CC}} + K \operatorname{cov}(A^{\$}_{CC} \; A^{DM}_{CC})} \qquad \text{(3.1m')}$$

L'importateur qui au mois de janvier 1973 veut arbitrer entre le franc, le dollar et le deutsche mark est devant le chemin critique.

$$\overset{o}{x}_3 = 3 \overset{o}{\lambda} \; (2)$$

(1) Cette propriété est connue sous le nom de «théorème de séparation». On pourra consulter sur ce sujet J.H. LEVIN, «Foward Exchange and Internal Equilibrium», *op. cit.*, p. 120.
J. STIGLITZ *in Mathematical Methods in Investment and Finance* par G.P. SZEGO et K.SHELL, éd., North-Holland, 1972.

(2) Au mois de janvier 1973 les données sont les suivantes : cours de change anticipé à trois mois sur le dollar 4,9515 sur le deutsche mark 1,5867. Cours de change au comptant à la fin du mois de janvier 5,0260 FF pour le dollar et 1,6005 pour le deutsche mark. Quant aux taux d'intérêt à 3 mois, nous observons les valeurs suivantes : 7,5% pour l'escompte commercial, 6,5% sur l'euro-dollar et 4,5% sur l'euro-mark.

De plus, les montants empruntés sur l'euro-mark et l'euro-dollar sont tels que $\overset{o}{x}_4 = 1{,}5\ \overset{o}{x}_3$. Les conditions du marché à cette époque favorisent donc l'emprunt en mark. Il nous faut maintenant examiner quels sont les avantages que le commerçant peut tirer de la multiplicité des monnaies de financement compte tenu de la proportionnalité entre des différents engagements.

Le paiement attendu sera égal à :

$$E\left(P^N_T\right) = 1018800 - 0{,}0769\ \overset{o}{x}_3$$

Quant au risque son effet sur le paiement vaudra :

$$VAR\left(P^N_T\right) = \left(\sigma^2_{A^{\$}_{CC}} + K^2\,\sigma^2_{A^{\$}_{CC}} + 2\,k\,\mathrm{cov}\,(A^{\$}_{CC}\,A^{DM}_{CC})\right)\overset{o}{x}{}^2_3 \quad (3.\,11')$$

soit pour notre application numérique : $VAR\left(P^N_T\right) = 0{,}0068\ \overset{o}{x}{}^2_3$

Calculons maintenant les valeurs de $\overset{o}{x}_3$ et $\overset{o}{x}_4$ nécessaires pour atteindre les objectifs de coût envisagés dans l'arbitrage entre euro-dollar et marché domestique que nous avons analysés au paragraphe précédent.

TABLEAU 10

Montant des emprunts sur l'euro-dollar ($\overset{o}{x}_3$) et l'euro-mark ($\overset{o}{x}_4$) pour le 1er trimestre 1973

Objectifs	Positions $\overset{o}{x}_3$	$\overset{o}{x}_4$	Total
4%	104031	156046	260077
6%	39011	58517	97528

Il ressort de ce premier tableau que l'appel au marché de l'euro-mark a pour effet de diminuer la part de la valeur facture à mettre en position de change. Cette baisse est très importante puisque les valeurs sont inférieures de 56% à celles engagées dans l'arbitrage simple euro-dollar marché interne. Toutefois il faut pour que ce résultat soit intéressant qu'il s'accompagne d'un risque sinon moindre du moins identique.

TABLEAU 11

Ecarts types de paiement pour le 1er trimestre 1973

Objectifs	σP_T^N
4%	8578
6%	3216

Les écarts types, sensiblement plus faibles que les premiers assurent des intervalles de confiance beaucoup plus précis comme en témoigne le tableau 12.

TABLEAU 12

Intervalles de confiance ayant une probabilité 0,95 de se réaliser

	Intervalles de confiance
4%	$-2{,}8\% \leqslant i \leqslant +10{,}8\%$
6%	$+3{,}4\% \leqslant i \leqslant 8{,}5\%$

Les taux d'intérêt sont exprimés en pourcentage l'an et l'on peut se rendre compte que les intervalles de confiance ont une amplitude près de deux fois inférieure à ceux du premier exemple.

Nous pensons, par ces cas particuliers, avoir à la fois fait apparaître l'intérêt de la théorie du portefeuille en tant qu'outil d'analyse et montré dans cette optique le profit que peut tirer un commerçant international de la diversification de ses moyens de paiement et de ses sources de financement.

Au plan des phénomènes cambiaires en général, le principal apport de cette section est de donner aux mouvements de capitaux à court terme une base différente de celle fournie pour la théorie traditionnelle du change. Dans cette approche ce ne sont plus les arbitrages sur intérêt couvert qui dominent le comportement des agents, mais la séparation entre l'aléa et la sécurité. L'un des corollaires de ce principe est de réduire le choix à une alternative : opération certaine contre opération risquée : en particulier le théorème de séparation (1) appliqué à l'étude du financement

(1) Ce théorème n'est recevable qu'en présence d'un actif certain. Il est des cas en matière de change où les dispositions réglementaires empêchent le recours à des opérations sans risque (couverture à terme). Nous envisageons cette possibilité dans la section suivante.

sur l'euro-devise permet de restreindre les euro-monnaies à une seule unité de compte : par exemple le dollar. Il n'y a pas d'exception à cette règle puisque l'on peut toujours poser en théorie l'existence d'un taux d'intérêt ou d'un cours de change qui élimine le risque de conversion devise contre monnaie nationale.

Pour être complet, nous devons combiner les éléments de financement et de paiement et les intégrer dans un cadre multi-temporel.

3.2 – ESSAI D'EVALUATION DES POLITIQUES OPTIMALES DE CHANGE SUR LA PERIODE 1968-1973.

La résolution dans un cadre élargi du problème de l'arbitrage entre opérations de change d'une part et sources de financement d'autre part, comporte un certain nombre de limites que nous devons énoncer avant d'exposer notre démarche et les résultats auxquels elle conduit.

– Parce que la mesure se situe au niveau micro-économique, elle contient une part de simulation qui ne peut échapper à la critique. Ainsi avons-nous été obligés d'introduire des paramètres relatifs aux délais de paiement ou aux périodes de financement d'une manière purement arbitraire. Il est vrai que les hypothèses s'appuient sur des pratiques vécues. Néanmoins, le choix des éléments qui ressortissent à l'organisation interne de l'entreprise n'est pas dépourvu d'un certain apriorisme.

– La seconde catégorie de limites a trait à la dimension attribuée au marché monétaire et au mode d'inclusion des contraintes institutionnelles dans le modèle de décision.

Sur le premier point, il nous suffit de rappeler que le marché des changes groupant quatre monnaies convient à une proportion importante d'opérateurs, mais laisse de côté les devises dont le rôle dans certaines périodes peut être déterminant (franc suisse, yen...).

En ce qui concerne les contraintes institutionnelles, l'assertion de conditions d'accès au marché, identiques pour tous les agents, revient implicitement à présumer la sommation des fonctions de décision individuelles.

Le contrôle des changes s'exerce par l'interdiction ou l'autorisation d'une pratique cambiaire. Les mesures effectuées sur un groupe d'opérations correspondent à un état particulier de la réglementation et doivent être recommencées lorsque les dispositions changent. Dans tous les cas le modèle structurel n'est pas remis en cause.

Le premier paragraphe décrit les relations techniques du système de gestion optimale du risque de change.

Il est possible d'en négliger les parties les plus arides sans érpouver de difficulté dans la suite de l'analyse. Dans la deuxième partie, la tentative d'évaluation des politiques de change entre 1968 et 1971 d'une part et 1971 et 1973 d'autre part, est commentée autour des trois idées clés suivantes :

- la diversification des opérations permet-elle de couvrir l'aléa né de la conversion entre deux monnaies ?
- l'opération financière est-elle préférable à l'opération cambiaire ?
- quel est le coût de l'élimination de l'incertitude ?

3.2.1 – *Un instrument pour administrer le risque de change.*

Nous allons, dans les développements suivants synthétiser et formaliser les différentes notions que jusqu'à présent nous avons étudiées sans les relier. La construction de cet outil inclut trois étapes :

- la définition d'un programme et d'un principe d'optimum intertemporel,
- le choix des composantes des variables de décision,
- la mise en œuvre d'un algorithme.

A – Programme quadratique et optimum intertemporel.

a) *L'optimum intertemporel.*

Résulte de la maximation ou de la minimation sous contraintes d'une fonction économique pour un ensemble de périodes élémentaires choisies à l'avance par le décideur. En d'autres termes, l'opérateur s'efforce de définir un optimum pour une fonction qui par construction est égale à la somme des fonctions élémentaires applicables à chaque intervalle unité : le nombre de périodes unité ou horizon économique est fini. Ce n'est pas à proprement parler un optimum dynamique. En effet, d'une part dans la recherche de l'optimum dynamique l'objectif est fixé à l'horizon, d'autre part un corollaire de ce principe veut que les stratégies soient modifiables d'intervalle en intervalle. Le premier concept est pour ces raisons moins riche que le second, mais il présente un avantage important pour ce qui est de la formalisation et des techniques de calculs. C'est pourquoi il nous a semblé nécessaire d'accepter en connais-

sance de cause, le principe de l'optimum intertemporel aux dépens de la programmation dynamique.

b) *Le programme quadratique.*

que nous avons à résoudre se formalise de la façon suivante :

Si $x \in R^P$ et si d'autre part la fonction objectif pour chaque période unité est notée :

$$F_t(x\lambda) = \lambda E\left(P_t^N\right) - VAR\left(P_T^N\right) \quad \forall\, t \in (1.....T) \qquad (3.2a)$$

Alors la fonction de décision intertemporelle s'écrira :

$$G(x\lambda) = \sum_{t=1}^{T} F_t(x\lambda) = \lambda \sum_{t=1}^{T} E\left(P_T^N\right) - \sum_{t=1}^{T} VAR\left(P_T^N\right) \qquad (3.2a')$$

et l'optimum intemporel sera défini par le vecteur $\hat{x} \in R^P$ tel que :

$$\forall\, x \in R^P \quad G(\hat{x}\lambda) \geqslant G(x\lambda) \text{ avec } \sum_{t=1}^{P} \hat{x}_i = 1$$

1° — *Au risque de nous répéter*, nous devons souligner que nous sommes en présence d'un problème de programmation paramétrique. Cette formule peut s'interpréter de deux manières.

Tout d'abord, le terme paramétrique signifie que l'on ne veut pas déterminer l'optimum pour une valeur de la contrainte (ici $E\left(P_T^N\right)$) mais pour un ensemble de valeurs appartenant par exemple à l'intervalle $(o + \infty)$ (1). Cette optique n'est pas différente de celle qui consiste à reconnaître dans le scalaire λ le paramètre. En effet les deux variables (E et λ) ont le même champ de variation. Dans ce cas nous dirons que le paramètre n'est pas l'objectif de paiement $\left(E\left(P_T^N\right)\right)$ mais l'attitude face au risque mesurée par λ.

En réalité il s'agit de deux aspects du même problème et seule la nature de l'étude permet de guider le choix de l'analyste. Si nous retenons la deuxième interprétation, une valeur nulle de λ traduit la volonté de l'agent de minimiser le risque quel qu'en soit le coût

(1) H. MARKOWITZ, «The Optmization of a Quadratic Function Subject to Linear Contraintes» *Naval Research Logistics Quartely*, vol. III, 1956, pp. 115-116.

alors qu'une valeur infinie reflètera la décision de l'opérateur de maximiser le gain indépendamment du risque. Le facteur λ se présente en définitive comme le poids accordé par l'individu au gain vis-à-vis du risque.

2° — *Les contraintes du programme sont de deux sortes :*

Les contraintes explicites : l'objectif de paiement ($E(P^N_t)$) qui a pour multiplicateur associé le nombre λ et la contrainte d'utilisation du revenu $\sum_{i=1}^{P} x_i = 1$.

Les contraintes implicites ou institutionnelles qui concernent principalement les mesures du contrôle des changes. A ce propos nous remarquerons que le contrôle des changes n'a pas d'expression analytique dans le programme mais qu'il intervient dans la construction des variables de décision en faisant l'hypothèse que la réglementation a pour effet d'autoriser ou d'interdire une opération particulière. Dans le cas où une opération est interdite il suffit de l'éliminer des stratégies possibles et de ne pas en tenir compte dans la décision optimale.

B — Les composantes des variables de décision.

Dans la première partie de cette étude nous avons convenu de noter $P^N_{M\,t}$ et $P^N_{X\,t}$ le paiement et la recette évalués en monnaie nationale à la fin de la période t, de l'importateur et de l'exportateur. Le paiement ou la recette en fin de période sont calculés à partir d'une valeur facture s'élevant à une unité monétaire étrangère. Il ne nous a pas semblé utile d'envisager le cas d'un paiement en monnaie nationale. Il y a trois raisons à cette omission.

En premier lieu nous nous sommes efforcés de simplifier chaque fois que cela a été possible les calculs.

En second lieu, le paiement et la recette en monnaie nationale éliminent les stratégies cambiaires, pour ne considérer que les politiques de financement. Or ces dernières se révèlent de manière très satisfaisante dans l'analyse du paiement en devise.

Enfin les hypothèses simplificatrices sur le comportement des commerçants devant l'évolution de la structure par échéance des taux d'intérêt ne justifient pas une étude séparée des sources de financement (1).

(1) Nous rappelons à ce propos que les commerçants se couvrent à terme sur leur financement. Par conséquent toutes les valeurs relatives à des taux d'intérêt pour une échéance donnée et une date future correspondent à des taux «Forward-Forward».

A l'importation, dans notre tentative de mesure des comportements de change nous avons décidé de répartir le paiement de la valeur facture entre trois catégories de pratiques cambiaires : l'avance sur règlement, la couverture au comptant, la position de change.

La couverture à terme et l'avance sur règlement ne pouvaient figurer simultanément dans la même stratégie en vertu de notre principe de gestion et de la typologie des opérations qui en résulte. Nous avons entendu privilégier l'avance sur règlement qui a une place de choix dans les comportements observés et qui de plus au regard du financement des déséquilibres externes pose des problèmes d'évaluation que nous aborderons dans le dernier chapitre. Chaque pratique de change est accompagnée d'une possibilité de diversification des sources de financement entre d'une part les différentes monnaies et d'autre part entre les opérations d'arbitrage sur intérêt couvert et les positions spéculatives.

A l'exportation nous avons sélectionné la couverture à terme, le retard sur règlement, et le maintien de la position de change sur toute la durée du contrat. Par rapport aux importateurs les opérations financières ont été limitées en supposant l'absence d'écarts intrinsèques entre différentiel d'intérêt et différentiel de change. Cette hypothèse nous a autorisé à éliminer les emprunts couverts en devise et à ne retenir que le financement en monnaie nationale. En effet, en l'absence d'écarts intrinsèques ces opérations sans risques ont des coûts identiques et sont donc équivalentes. Afin de ne pas alourdir inutilement la présentation nous n'avons pas voulu faire figurer ici la construction de variables de décision.

C – L'algorithme de la programmation quadratique.

Pour le calcul numérique nous avons utilisé deux documents de H. MARKOWITZ (1) où l'auteur décrit à la fois les conditions de résolution d'un programme quadratique et les étapes du processus itératif. Il ne nous appartient pas ici d'entrer dans le détail de la méthode. Cependant nous devons faire observer que si dans le cas des importations, l'absence d'opérations sans risque se traduit par une matrice des variances, définie positive, il n'en est pas de même à l'exportation.

La possibilité pour les exportateurs de couvrir le risque de change sur leur paiement et leur financement s'exprime dans la matrice des vairances (V_X) par une ligne et une colonne de zéro

(1) H. MARKOWITZ, *Portfolio Selection*, Yale University, 1970; voir également G.B. DANTZIG, *Application et prolongements de la programmation linéaire*, Dunod, 1966, pp. 323-334.

qui rendent la matrice singulière et donc non définie positive. Or cette condition concourt à la non dégénérescence du programme (1).

Pour pallier cette difficulté, plusieurs issues sont envisageables. Celle que nous avons choisie n'est certainement pas la plus efficiente au plan scientifique, mais était sans nul doute au cas particulier la moins dommageable. Partant du principe que les solutions sont continues (2), nous avons considéré que l'on pouvait associer à l'opération certaine un risque très faible $(\epsilon) > O$. A ce moment là la matrice V_X n'est plus singulière et le processus itératif peut être engagé.

3.2.2 – *La péréquation entre risque et sécurité.*

Les mesures auxquelles nous nous sommes livrés reposent sur un corps d'hypothèse de comportement et sur le choix de paramètres techniques qui soulignent le caractère micro-économique de l'analyse. Les résultats concrétisent la notion de stratégie cambiaire tout en lui donnant un contenu économique fondé sur la notion «de coût d'élimination de l'aléa».

A – Objectifs et conditions de la mesure.

a) *Deux variétés d'hypothèses caractérisent nos estimations.*

Certaines concernent l'attitude du commerçant devant le risque de change. D'autres sont d'ordre technique et interviennent comme des paramètres qu'il convient de faire varier d'une expérimentation à l'autre.

– Les hypothèses de comportements.

– Les commerçants internationaux sont des endigueurs de risque et se conforment aux principes de gestion énoncés dans la première partie.

– Leurs anticipations sur la valeur future des monnaies sont déduites du modèle décrit dans le chapitre 2. En particulier leur jugement n'intervient pas pour se substituer aux estimations du modèle.

– Ils adoptent l'espérance mathématique et la variance comme critères de décision pour mesurer le rendement et le risque.

– Enfin les opérateurs se couvrent à terme sur taux d'intérêt en pratiquant des opérations «Forward-Forward».

(1) H. MARKOWITZ, «The Optimization», *op. cit.*, pp. 112 et 121.

(2) La solution X est continue au voisinage de zéro si : $\lim_{\epsilon \to O} X(\epsilon) = X(O)$

– Les paramètres techniques :

Pour faire fonctionner le modèle nous avons dû nous fixer un certain nombre de paramètres.

Nous avons voulu faire de la facturation une contrainte technique à l'intérieur de laquelle le risque de change devait être géré. Nous avons ainsi été conduits à examiner les solutions offertes à l'importateur ou à l'exportateur suivant le libellé de ses factures : dollar US, deutsche-marks ou livres sterling. Par ailleurs nous avons donné à cette contrainte un contenu temporel. La facturation ne peut être modifiée entre juillet 1968 et juillet 1971 d'une part et entre août 1971 et octobre 1973 d'autre part. L'examen des séries statistiques montre que sur ces deux périodes la structure des règlements par devise est restée stable. Cependant il est incontestable que l'intérêt du choix est davantage historique que prévisionnel et que l'application de la méthode à des cas pratiques impliqueront une définition plus fine de l'horizon de change.

Nous avons choisi les échéanciers suivants pour chaque catégorie de négociants : à l'importation paiement à soixante jours et financement sur trois mois. Le négociant peut avancer son paiement de un mois ou régler son fournisseur comptant. A l'exportation paiement et financement courent sur un trimestre. Les exportateurs peuvent retarder de trois mois l'encaissement de leur créance.

b) *Les objectifs poursuivis dans cet essai sont doubles.*

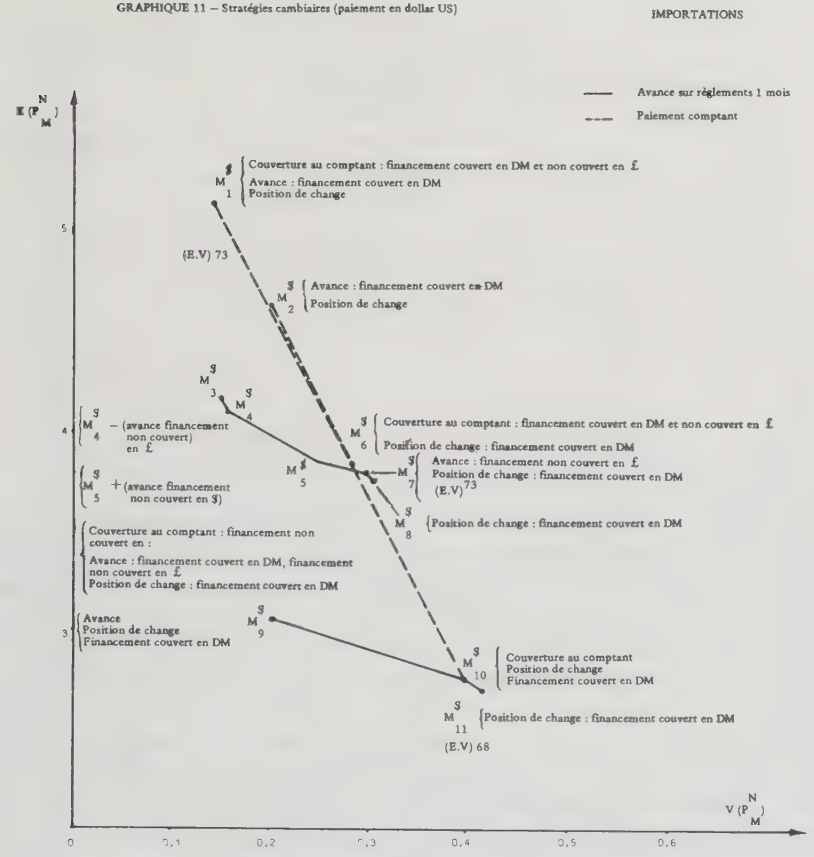
– Dégager des stratégies optimales d'intervention sur le marché des changes qui fassent ressortir la combinaison et le poids des opérations cambiaires.

– Simplifier, tout en les rationalisant, les comportements. Ce but est atteint à partir du moment où fournissant un nombre important de données au programme, celui-ci ordonnera, classera les couples rendement-risque pour ne rétrocéder que ceux qui sont efficaces au sens du principe de gestion retenu.

Dans notre exemple, le marché des changes cote trois devises par rapport à la monnaie nationale (N = 4). A l'importation ce nombre correspond à vingt et une opérations, alors que à l'exportation l'hypothèse simplificatrice de la non existence des écarts intrinsèques les réduit à douze. La liste des opérations est donnée ci-après. Il est clair que dans une conception véritablement opératoire du jeu cambiaire, il conviendrait d'élargir l'ensemble des possibles et par exemple d'introduire simultanément les avances et les retards sur règlement ou de donner un rôle plus important à la couverture à terme.

Quoi qu'il en soit, nous allons voir que ce mode d'approche apporte un nombre non négligeable d'enseignements.

GRAPHIQUE 11 – Stratégies cambiaires (paiement en dollar US)



– *Liste des opérations programmées.*

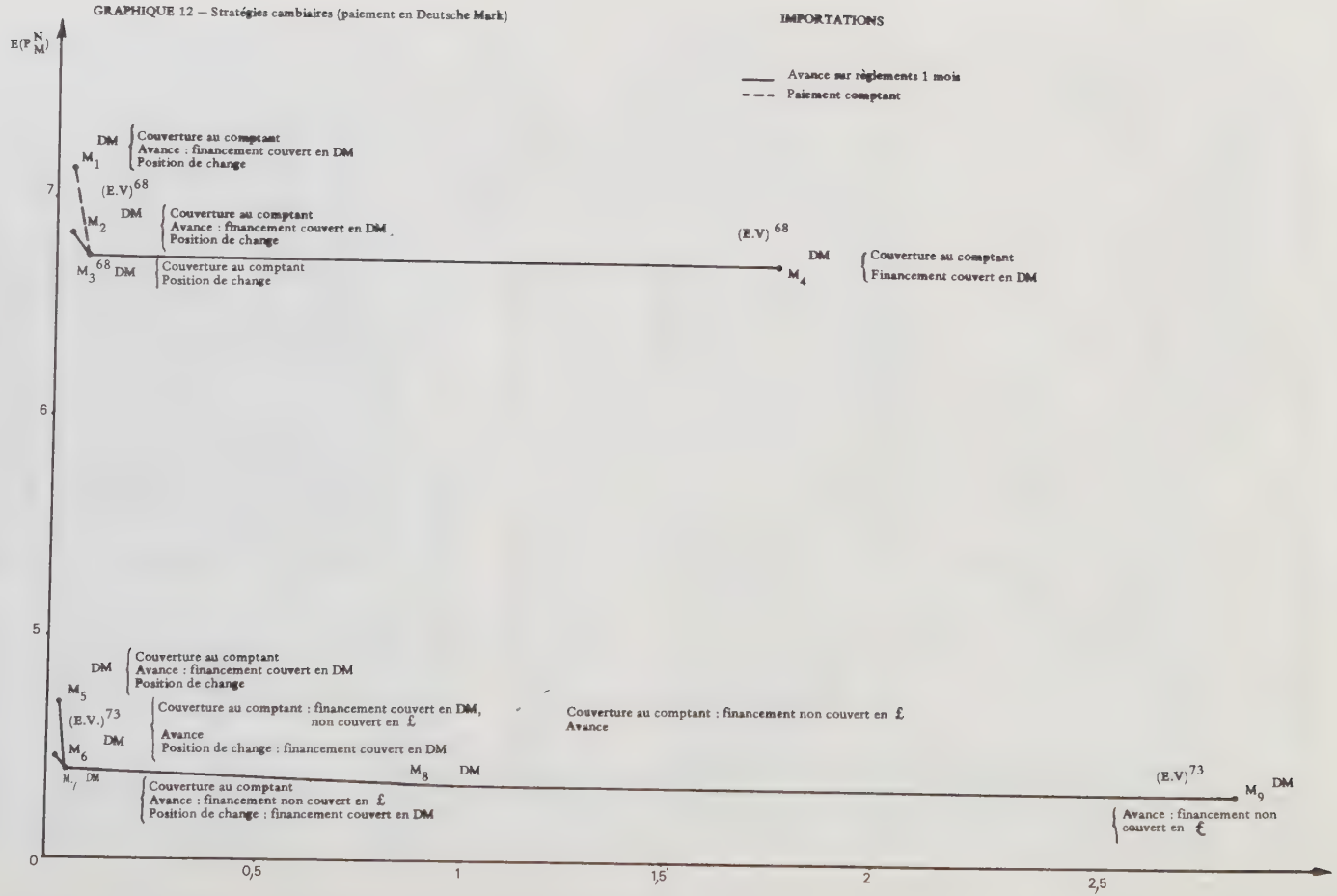
Importations

1 – Couverture au comptant
- 11 – financement en francs
- 12 – financement couvert en dollars
- 13 – financement couvert en deutsche marks
- 14 – financement couvert en livres
- 15 – financement non couvert en dolllars
- 16 – financement non couvert en deutsche marks
- 17 – financement non couvert en livres

2 – Avance sur règlement
- 21 – financement en francs
- 22 – financement couvert en dollars
- 23 – financement couvert en deutsche marks
- 24 – financement couvert en livres
- 25 – financement non couvert en dollars
- 26 – financement non couvert en deutsche marks
- 27 – financement non couvert en livres

3 – Position de change
- 31 – financement en francs
- 32 – financement couvert en dollars
- 33 – financement couvert en deutsche marks
- 34 – financement couvert en livres
- 35 – financement non couvert en dollars
- 36 – financement non couvert en deutsche marks
- 37 – financement non couvert en livres

GRAPHIQUE 12 — Stratégies cambiaires (paiement en Deutsche Mark)



Exportations

1 — Couverture à terme	11 — financement en francs 12 — financement non couvert en dollars 13 — financement non couvert en deutsche mark 14 — financement non couvert en livres sterling
2 — Retard sur règlement	21 — financement en francs 22 — financement non couvert en dollars 23 — financement non couvert en deutsche marks 24 — financement non couvert en livres sterling
3 — Position de change	31 — financement en francs 32 — financement en dollars 33 — financement en deutsche marks 34 — financement en livres sterling

B — Les leçons de l'expérience.

a) *Quelques remarques sur l'interprétation des résultats.*

Les résultats sont regroupés par monnaie de facturation et par catégorie de transactions dans des tableaux et sont visualisés par des graphiques. La lecture des graphiques est relativement aisée.Prenons l'exemple des stratégies sur le dollar U.S. à l'importation. La figure, (figure 11) a l'aspect d'une carte sur laquelle les points portés sont les politiques de change. En ordonnée nous trouvons le paiement attendu par l'importateur et en abscisse le risque qu'il encourt. Chaque tronçon est représentatif d'un «chemin critique» c'est-à-dire d'un lien des combinaisons (E V) efficaces au regard de la gestion du risque de change.

Les sommets de chaque ligne brisée sont les stratégies dites de «coin». Elles sont calculées par le programme. Toute combinaison linéaire convexe de deux stratégies efficaces produisant une stratégie efficace, la droite qui joint deux points quelconques est porteuse de politiques optimales de change.

En d'autres termes, tous les points d'un «chemin» sont optimaux mais chacun correspond à une attitude particulière devant l'incertain. Un responsable prudent acceptera un coût élevé pour éliminer le risque (points M_1, M_2, M_3, M_4) alors qu'un sujet audacieux s'exposera aux aléas pour diminuer son paiement (points M_{10}, M_{11}).

Le symbole (E V) ^{68} repère les segments de la période 1968-1971 alors que la notation (E V) ^{73} se réfère aux attitudes de la période 1971-1973.A cet égard nous devons souligner que la comparaison entre les deux périodes n'est guère possible. En effet n'ayant pas la même longueur, elles ne comportent pas le même nombre de termes (T) et par conséquent les ordres de grandeur de l'ordonnée et de l'abscisse qui sont la somme de T termes ne peuvent être que différents. Les tableaux pour leur part détaillent le poids des

Ils indiquent également le paiement attendu sur l'ensemble de la période et le risque de la combinaison. La dernière colonne fournit la valeur du paramètre dont nous avons dit qu'il mesure le comportement de l'opérateur face au risque.

b) *La diversification comme technique de couverture du risque de change.*

Les graphiques en témoignent, la diversification des opérations est un instrument efficace de dilution des risques. Ce phénomène est particulièrement net à l'importation : le risque le plus important est toujours associé à une stratégie réduite à une seule opération. En revanche l'endiguement complet de l'aléa (paramètre nul) n'est jamais le fait d'une seule pratique, mais résulte d'une combinaison d'opérations.

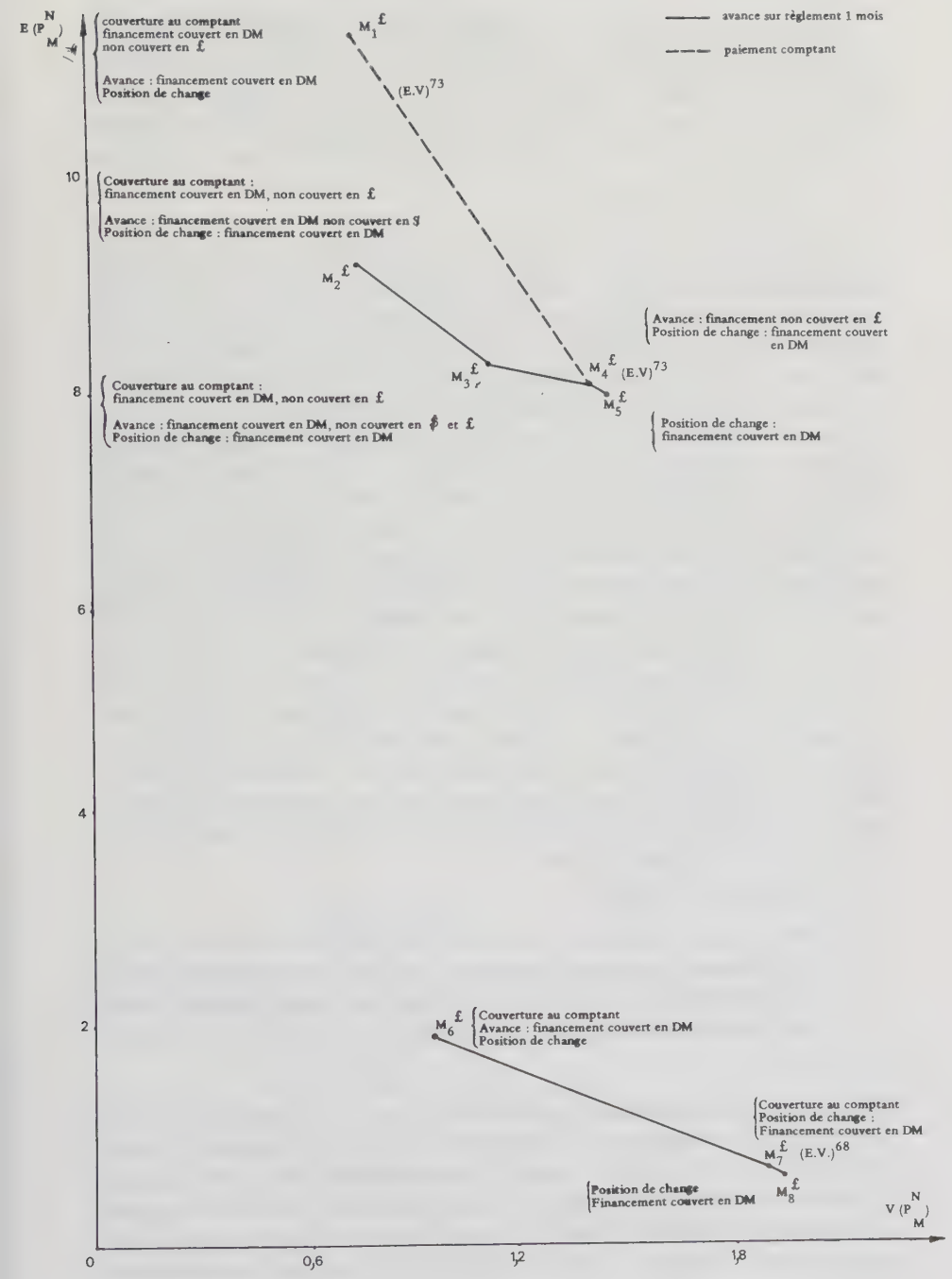
Pour un paiement en deutsche marks 1971-1973 l'avance sur règlement offre le minimum de paiement et le maximum d'incertitude tandis qu'il faut doser cette avance avec une prise de position de change pour en obtenir un risque minimum et un paiement attendu maximum. Mais si la diversification s'impose, il faut insister sur le fait qu'elle est toujours partielle. Ainsi on aurait pu s'attendre et nous nous attendions à obtenir des vecteurs de stratégies complexes comportant un éventail de poids très ouvert. En fait les solutions calculées font intervenir au plus trois ou quatre opérations sur lesquelles bien souvent deux seulement ont des poids dignes d'intérêt. Bien entendu, s'agissant d'une solution de «coin» on peut imaginer des stratégies plus équilibrées entre ces points extrêmes. Il n'en demeure pas moins que la fonction de classement, d'ordonnancement et de simplification assignée au modèle a prévalu sur la fonction de diversification : ce résultat est particulièrement intéressant.

D'une part au plan de l'utilisation il est satisfaisant de manipuler des résultats simples à interpréter et surtout à mettre en œuvre. D'un point de vue purement opératoire, on peut concevoir que l'on répartisse sur une valeur facture donnée le paiement entre deux ou trois opérations. Au-delà la lourdeur du procécé enlève une grande partie de son attrait à la méthode.

D'autre part il est rassurant de constater que sur le marché des changes rationalité n'est pas synonyme de complexité et qu'un comportement organisé peut se ramener à un choix binaire. Enfin au regard de l'analyse des mouvements de capitaux à court terme, il est séduisant de pouvoir fonder l'approche théorique sur une échelle courte des attitudes.

GRAPHIQUE 13 : Stratégies cambiaires (paiement en £)

IMPORTATIONS



c) *Opérations de change contre-opérations de financement.*

Force nous est de reconnaître que les solutions privilégient les opérations cambiaires au détriment des opérations de financement. Les stratégies cambiaires font place à un nombre d'opérations conséquent alors que les sources et les modalités de financement (emprunt couvert et non couvert) sont souvent uniques.

– *A l'importation.*

L'ordre dans lequel interviennent les pratiques de change (couverture au comptant, avance, position de change) est différent suivant que la facturation est faite dans une monnaie forte ou une devise faible. Sur le dollar US la livre qui sont des devises faibles par rapport au deutsche mark la position de change est l'opération qui permet d'atteindre le paiement le plus faible et qui comporte le risque le plus grand. Pour ces deux monnaies le risque minimum s'obtient en optant pour une combinaison avance sur règlement (49%) est position de change (51%). Le fait que la position de change l'emporte sur l'avance pour diminuer le paiement correspond bien sûr à la structure des anticipations qui dans notre modèle ont plutôt tendance à voir dans le dollar et la livre des monnaies fragiles. Il eut été intéressant de ce point de vue d'introduire le retard sur règlement dans la stratégie de l'importateur et de voir s'il n'aurait pas été préféré à la position de change au moins sur la seconde période. Sur le deutsche mark au contraire, c'est l'avance qui apporte la solution la plus entreprenante au problème du paiement traduisant ainsi le caractère fort de la devise allemande. Ces remarques s'appliquent quelles que soient les périodes considérées. Par ailleurs le paiement comptant est à risque identique toujours plus onéreux que l'avance.

Deux raisons à cela :

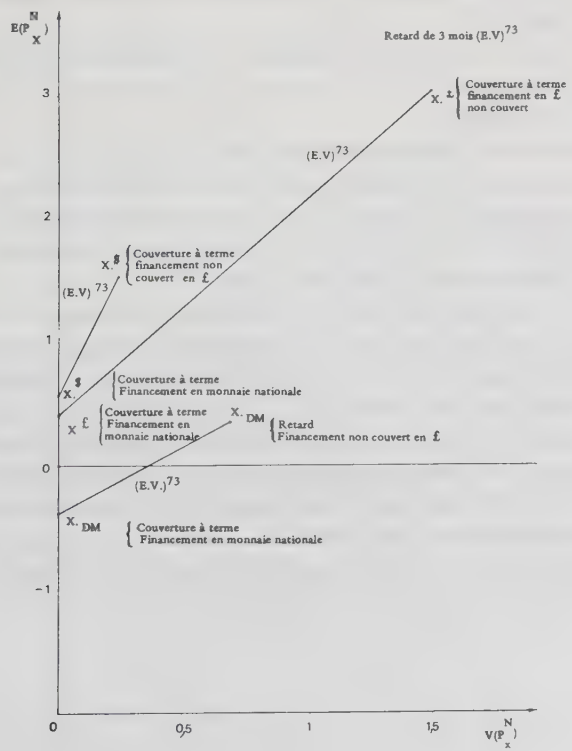
– des raisons cambiaires qui font que sur les monnaies faibles le paiement comptant présente un coût d'opportunité élevé.
– des raisons financières qui trouvent leur expression dans la mobilisation de trésorerie nécessitée par ce mode de paiement.

Dans notre classement préliminaire des opérations de change (1ère partie – chapitre 1), nous avions comparé l'avance à la couverture à terme et avions conclu à la suprématie de la seconde sur la première. En réalité, par la façon dont nous avions alors posé le problème, il s'agissait bien d'un parallèle entre couverture à terme et paiement comptant. Dans ces conditions on peut se demander

où se serait située la couverture à terme dans une stratégie comportant l'avance sur règlement. On peut penser, sans pouvoir l'affirmer qu'eu égard aux résultats de l'exportation et au théorème de séparabilité, l'arbitrage se serait opéré entre avance et couverture à terme.

Les sources de financement sont partagées entre l'emprunt couvert sur l'euro-deutsche mark et une prise de position spéculative sur la livre. Toutefois ce comportement n'apparaît que dans un nombre limité d'occasions et pour des opérations présentant un risque élevé. Ce phénomène est significatif de la manière dont le modèle gère les modalités de financement. Non seulement nous avons fait l'hypothèse que les négociants se couvraient à terme sur les taux d'intérêt en faisant du «Forward-Forward», mais encore le programme de résolution a sélectionné un financement n'incluant aucun risque de change. Ce résultat peut surprendre dans la mesure où il n'y a pas de raison *a priori* pour que du classement des opérations financières considérées isolément, nous extrayons celle qui présente un coût certain. C'est même contraire à notre conception de la gestion qui refuse d'administrer l'aléa indépendamment du coût. Alors nous devons conclure que la combinaison change – financement produit une structure qui dépasse ses composants et qu'en l'espèce la part accordée au paiement est plus grande que celle faite au financement dans l'ensemble terminal.

GRAPHIQUE 14 – Stratégies cambiaires 1971-1973 EXPORTATIONS



– A l'exportation.

Le choix se pose entre pratique certaine et aléatoire conformément à la logique et au théorème de séparabilité. Cependant et certainement à cause de notre procédé de calcul les combinaisons sont composées de trois points sur la première période. Toute chose étant égale par ailleurs, nous retrouvons ici des résultats analogues aux précédents.

Sur les deux monnaies faibles, le dosage s'effectue essentiellement entre les couvertures à terme financées de deux manières différentes et accessoirement entre couverture à terme et position de change. La considération des périodes joue dans ce cas un rôle non négligeable. Ainsi pour le dollar on peut constater que la position de change propose la recette nette la plus importante sur la période 1968-1971 époque à laquelle la devise américaine était relativement appréciée par raport au franc. Cette situation se modifie entre 1971 et 1973 puisque c'est alors la couverture à terme financée par une position spéculative sur la livre qui devient à risque comparable la plus avantageuse. Cette solution est réconfortante car sans entrer dans le détail du fonctionnement des marchés, on peut se rendre compte que la méthode adapte bien les attitudes aux situations des monnaies sur les places financières.

Sur la monnaie forte, l'alternative se situe entre couverture à terme et règlement retardé avec toutes les combinaisons intermédiaires imaginables.

Là encore le fait que le retard soit préféré à la position de change ou à un mode de couverture à terme exprime le caractère fort du deutsche mark.

Le financement s'opère de préférence en francs français et dans quelque cas par un emprunt non couvert en dollars ou en livres. Mais à l'exportation le marché national est une source de financement privilégiée. Ce résultat corrobore les remarques faites à propos du financement des importations.

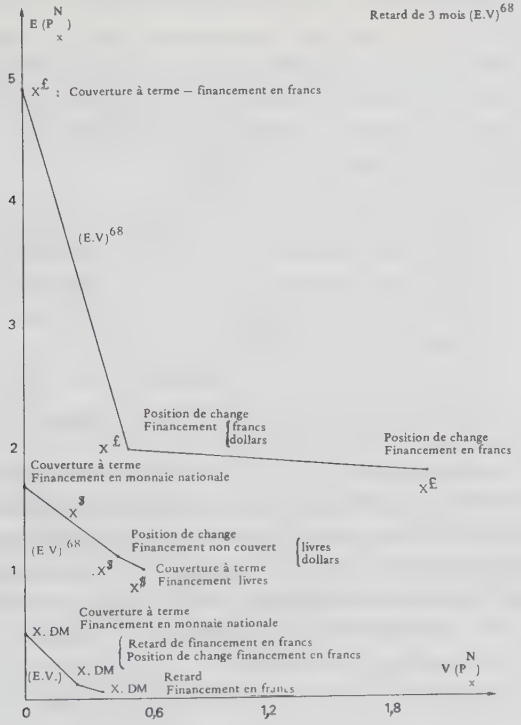
Avant d'analyser le coût de réduction du risque cambiaire, il faut noter que les calculs effectués, s'ils n'incorporent pas un choix explicite sur la monnaie de facturation, contiennent des enseignements sur leur solidité et fournissent les perspectives de gain et de perte en fonction de la stratégie adoptée. Il suffit d'examiner la figure 28 pour s'apercevoir, que les monnaies fortes peuvent être très couteuses pour des firmes qui ne sauraient pas adapter leur comportement face au risque, à la situation de la monnaie sur le marché. Ainsi pour le deutsche mark, il ressort qu'une politi-

que d'élimination complète du risque peut être très onéreuse à cause de la vigueur de la devise sur les marchés de change (X^{DM}_{13} recette nette négative) alors qu'avec une monnaie faible, une politique analogue est bénéficiaire.

d) *Coût de la réduction du risque de change.*

C'est l'augmentation attendue du paiement, consécutive à une diminution du risque cambiaire. Cette notion est à notre avis très importante car elle peut servir de fondement à l'analyse des comportements devant la montée du risque de change et partant de déterminant principal des mouvements de capitaux à court terme associés aux transactions commerciales. Le problème du négociant se pose alors dans ces termes : Pourquoi «prendre des risques» ou plus exactement est-il financièrement avantageux «de prendre des risques» ? La réponse à cette question peut en partie être obtenue par l'examen de la pente des lieux d'opportunité de paiement et de financement.

GRAPHIQUE 15 – Stratégies cambiaires : 1968-1971 EXPORTATIONS



Quand la pente est assez forte, c'est le cas à l'importation du paiement en dollars (figure 11), l'opportunité d'un comportement que nous dirons «téméraire» mérite de retenir l'attention. Comparons les stratégies associées par exemple aux points $M^{\$1}_{1e}$ et $M^{\$}_{g}$. Le passage du premier état au second a pour effet de diminuer le paiement anticipé d'environ 2% et d'accroître le risque de 100%. La conclusion est évidente. Le comportement d'endiguement complet par diversification doit raisonnablement être préféré à une attitude de joueur. Quand l'inclinaison du chemin critique est faible, il n'est même pas besoin de se livrer à des calculs. Ainsi pour le deutsche mark, un simple coup d'oeil à la figure 12 révèle que l'aléa est inefficient et que la recherche du risque minimum par diversification doit l'emporter sur la position spéculative pure. Pour un paiement attendu similaire (tableau 26), le risque est multiplié par 100 lorsqu'on passe du point M^{DM}_{2} au point M^{DM}_{4}. .

A l'exportation le choix se pose en des termes différents et il n'est pas certain que le minimum d'incertitude convienne à une gestion économique saine. Pour une facturation en dollars sur la période 1971-1973, l'alternative est : couverture à terme, financement non couvert en livres, ou couverture à terme, financement en francs (risque nul). Si nous faisons l'hypothèse, d'ailleurs légitimée par notre modèle de formation des anticipations que le paiement attendu suit une loi normale nous pouvons construire au seuil de 5% les intervalles de confiance suivants :

$$X^{\$}_{10} : P\left(1{,}20 \leqslant P^{N}_{X} \leqslant 1{,}82\right) = 0{,}95$$

$$X^{\$}_{11} : P^{N}_{X} = 0{,}540$$

La valeur 0,540 n'appartient pas à l'intervalle de $X^{\$}_{10}$. En conséquence, le maximum de profit est issu avec une probabilité 0,95 de la stratégie; couverture à terme, position spéculative sur la livre. Le décideur qui se conforme à la règle du profit doit la retenir. Il est bien entendu qu'entre ces deux positions extrêmes toutes les échelles d'attitude sont possibles. Ce que nous venons de dire s'applique également aux facturations dans les autres devises.

Au terme de ce chapitre il est utile de rappeler les caractéristiques de notre conception d'une gestion optimale du risque de change.

Nous sommes partis d'une définition d'un optimum de gestion dans l'incertain qui se résume par cette formule : une politique optimale est celle qui minimise le risque pour un rendement (respec. un toût) donné. C'est une règle de comportement très générale qui offre une multitude d'attitudes possibles. Un individu qui minimise le risque quel que soit le coût est de ce point de vue aussi rationnel que celui qui maximise le rendement indépendamment du risque.

La mesure de l'aléa est représentée par la variance. C'est une grandeur symétrique appropriée dans une gestion positive des phénomènes cambiaires. L'analyste qui se rangerait à une conception négative du jeu monétaire rétiendrait de préférence une mesure du type semi-variance.

L'application aux problèmes commerciaux s'appuie sur notre approche de l'incertitude monétaire. Notre recherche, si elle est au départ micro-économique a des prétentions macro-économiques concernant les mouvements de capitaux à court terme. Il nous semble en effet que la gestion du risque de change dépasse le simple cadre de la gestion financière des services spécialisés d'une entreprise.

Au plan théorique, l'étude des comportements individuels doit déboucher sur les problèmes plus généraux des transferts de fonds et de l'équilibre externe. Pour cette raison, nous avons conçu un risque dont le support est l'opération de change . Dans cette optique, les résultats auxquels nous sommes parvenus et bien qu'ils ne soient pas exempts d'un certain arbitraire dans les hypothèses nous ont conduit aux conclusions suivantes :

La diversification est toujours un moyen de diminuer le risque de change. Dans l'éventualité où il n'y a pas d'opération certaine, l'examen du prix du risque qui est un élément du coût révèle que la répartition du paiement entre plusieurs pratiques cambiaires, est préférable à un engagement de la somme globale sur une seule opération. Ceci est vrai, même lorsque c'est le cas dans notre application, la covariation des cours de change est positive.

Le véritable choix se pose entre incertitude et sécurité. Ici les considérations de coût (prix du risque) ne permettent pas de privilégier une attitude par rapport à l'autre. Seules les contraintes financières et les paramètres du problème traité peuvent guider la décision.

La question qui se pose est alors de savoir si il est réaliste d'envisager un fractionnement de la recette ou du paiement d'un com-

merçant international. *A priori* si l'on raisonne sur un volant d'opérations et mieux encore sur le solde des achats et des ventes avec l'étranger, il n'y a pas d'impossibilité technique pour gérer par ce procédé un matelas de factures. De toute façon, même s'il n'est pas appliqué à la lettre, cet instrument éclaire le choix du responsable vis-à-vis des opérations de change. Mais l'une des issues recherchées dans cette étude est l'explication des mouvements de capitaux à court terme liés aux transactions commerciales.

Parce que nous devions limiter le domaine de nos investigations, nous avons restreint l'analyse aux crédits commerciaux et plus particulièrement aux termes de paiement qui sont leur expression spéculative. Nous verrons dans le chapitre suivant comment le modèle d'administration du risque fournit une explication de cette catégorie de fonds courts.

CHAPITRE IV

MOUVEMENTS DE CAPITAUX A COURT TERME ET TRANSACTIONS COMMERCIALES

La détermination d'une gestion optimale du risque de change trouve un prolongement logique dans les transferts de capitaux à court terme. C'est en effet à l'occasion de transactions commerciales avec l'étranger que les importateurs ou exportateurs réalisent des pratiques qui provoquent la modification du montant des créances ou engagements vis-à-vis des pays tiers.

La théorie traditionnelle du change accorde une place non négligeable à cette catégorie d'opérateurs dans la réalisation de l'équilibre du marché et la transmission des fonds de pays à pays. Ce sont en effet les commerçants qui dans l'approche keynésienne du marché des changes font la contrepartie avec les spéculateurs aux arbitrages sur intérêt couvert. Sans entamer un débat sur la validité de cette conception très critiquée par les praticiens, on doit constater que les flux commerciaux dans l'équilibre monétaire externe ne peuvent être traités sur le même plan que la spéculation et surtout ne sauraient être voués à la compensation des arbitrages. Dans une théorie monétaire du commerce international, centrée sur les problèmes d'ajustement et de financement des comptes extérieurs les transactions commerciales ont un rôle essentiel en tant qu'éléments autonomes à l'origine du flux compensatoire permettant d'assurer une structure stable à la balance des paiements dans le moyen terme.

Ainsi la somme des initiatives individuelles contribue-t-elle à accroître ou à résorber le déficit ou la capacité de financement vis-à-vis de l'extérieur. Ces arguments justifient à eux seuls la suite macro-économiques que nous donnons à ce travail. Mais ce n'est pas le seul intérêt de ce chapitre.

Il est en effet parmi les opérations de change introduites dans les stratégies cambiaires, une variété qui présente des propriétés originales : les crédits commerciaux sous leur forme spéculative les termes de paiement. Au regard de notre analyse, leurs qualités sont multiples. Contrairement à l'achat ou à la vente à terme de devises, l'avance ou le retard sur règlement se produisent toujours,

lors d'une importation ou d'une exportation de bien ou de service. Ils sont intrinsèquement associés au commerce international.

Leur définition elle-même n'est pas sans difficulté et ils figurent encore parmi les mouvements de fonds dont l'enregistrement dans les comptes extérieurs est hypothétique.

Leur importance est considérable et l'influence perturbatrice qu'ils ont dans les phases de crise s'impose à tous les économistes. Dans une contribution précédente à l'étude de ces phénomènes monétaires, nous avons évalué que dans le cas de la France, les pertes totales de devises imputables à la variation des termes de paiement s'élevaient environ à 1 350 millions de dollars pour la seule année 1969 (1).

Nous savons ce que sont ces pratiques pour avoir étudié leurs déterminants au niveau de la firme. Le cadre de référence des développements suivants étant macro-économique, nous compléterons notre connaissance de ces opérations en donnant une définition adaptée à une approche globale. Dans ce qui suit *nous appellerons terme de paiement, la période économétriquement significative qui sépare l'enregistrement des transactions du recensement des règlements.*

Enfin et peut être surtout, la justification de ce dernier volet est de dégager dans un cas particulier le lien entre gestion optimale du risque cambiaire et mouvements de capitaux à court terme. Nous allons voir en quoi, un comportement d'arbitrage entre le risque et la sécurité peut donner naissance à un mouvement de capital pour un agent qui se conforme au principe de l'analyse espérance-variance.

Ces résultats sont généralisables aux autres catégories de flux à court terme, et c'est donc avec une arrière pensée de prolongation de cette étude, que nous examinerons les deux variables principales: prix du risque et volume des exportations.

4. 1 – TERMES DE PAIEMENT ET RISQUE DE CHANGE.

Le modèle économique explicatif des termes de paiement que nous allons utiliser dans cette partie nous est maintenant familier. Il part toujours de la même idée suivant laquelle l'exportateur ou l'importateur arbitre entre le risque et le rendement d'après le principe de MARKOWITZ–TOBIN. Toutefois les critères de décision sont purement individuels et il n'est pas évident de prime abord que ce type de comportement puisse fournir le canevas

(1) G.NANCY, «Une approche économétrique de la variation des termes de paiement», *Archives de l'I.S.E.A.*, tome XXV, 1972, p. 243.

d'un modèle économétrique macro-économique. Il convient en effet de pouvoir résoudre le problème de l'agrégation. C'est ce que nous efforcerons de faire dans un premier point. Ensuite nous tâcherons de déterminer l'offre de délai de paiement des exportateurs, sans pour autant ignorer que la demande de facilité de règlement de la part des importateurs joue un rôle déterminant en période de crise.

Mais pour limiter nos investigations et faire pendant à l'approche traditionnelle des crédits commerciaux développée dans la première partie, nous restreindrons le champ de cette section aux comportements des exportateurs.

4.1.1 –*La sommation des fonctions de décision individuelles.*

Comme le note E. MALINVAUD (1) la théorie de MARKOWITZ–TOBIN s'applique aux comportements financiers ou monétaires individuels. Indiscutablement, il existe un problème de sommation des fonctions de décision lorsqu'on prend un groupe d'opérateurs hétérogène. Ces difficultés sont particulièrement de circonstance, lorsqu'on veut traiter dans une telle optique, les mouvements de capitaux à court terme qui sont engendrés aussi bien par des spéculateurs isolés, des groupes multinationaux ou des banques. D'une part les attitudes de ces agents devant la montée de l'aléa ne sont certainement pas identiques pour des raisons de compétence, d'organisation et d'information. D'autre part les conditions d'accès au marché des différents partenaires du jeu monétaire international ne sont pas équivalentes. LEAMER et STERN (2) ont proposé pour contourner cet obstacle, de raisonner par groupe homogène d'opérateurs. Il semble en effet que ce soit un moyen d'éviter une grande partie des biais dûs à l'agrégation. Dans le cas particulier, nous avons la chance de pouvoir attribuer le flux de fonds à une catégorie spécifique d'agents : les exportateurs. De plus, comme nous le verrons dans la section suivante, le mode d'évaluation des termes de paiement permet d'affirmer qu'ils ne se produisent pas à l'instigation d'autres opérateurs. Nonobstant, certaines conditions doivent être remplies pour que les fonctions de décision individuelles soient sommables.

(1) E. MALINVAUD *in The Theory of Interest Rate* par HAAN et BRECHLING, éd. Macmillan, 1965, p. 285.

(2) E.E.LEAMER et R.M. STERN, *International Quantitative Economics,* Allyn and Bacon, 1970.

A – Les fonctions de décision ne sont pas sommables dans le cas général.

Présumons pour simplifier que l'exportateur (i) ait le choix entre rapatrier sa recette en réalisant une opération de rendement certain (r) ou prendre une position spéculative de rendement A_k.

Il est aisé de montrer que la recette en fin de période aura pour expression :

$$P_{Ti} = P_{oi}(1+r) + x_{ki} A_k \qquad (4.1a)$$

où x_{ki} est la proportion consacrée à l'opération «risquée». S'il existe à cette date sur le marché (n) exportateur, la recette globale sera égale à :

$$\sum_{i=1}^{n} P_{ti} = (1+r) \sum_{i=1}^{n} P_{oi} + A_K \sum_{i=1}^{n} x_{ki} \qquad (4.1b)$$

Par ailleurs chaque commerçant a une fonction de décision :

$$F_i = \lambda_i \, E\left(P_{ti}\right) - VAR\left(P_{ti}\right) \qquad (4.1c)$$

Pour que l'agrégation des décisions individuelles soit possible, il faut que l'on soit capable de définir une fonction de décision collective

$$\tilde{F} = \tilde{\lambda} E\left(\tilde{P}_t\right) - VAR\left(\tilde{P}_t\right) \qquad (4.1c')$$

où $\tilde{\lambda}$ représenterait le paramètre mesurant l'attitude devant le risque du groupe d'exportateurs et où P_t serait le montant total des exportations à la date t. Partant de (4.1c) il vient :

$$\sum_{i=1}^{n} F_i = \sum_{i=1}^{n} E\left(P_{ti}\right) - \sum_{i=1}^{n} VAR\left(P_{ti}\right) \qquad (4.1c'')$$

$$= (1+r) \sum_{i=1}^{n} \lambda_i P_{io} + a^*_k \sum_{i=1}^{n} \lambda_i x_{ki} - \sigma^2_{Ak} \sum_{i=1}^{n} x^2_{ki}$$

Nous sommes alors en droit de définir la fonction macro-économique :

$$\bar{F} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} F_i \qquad (1) \qquad \text{telle que :}$$

$$\bar{F} = \bar{\lambda}\, E\left(\sum_{i=1}^{n} P_{ti}\right) - VAR\left(\sum_{i=1}^{n} P_{ti}\right) - \frac{1}{n} \sum_{i \neq j}^{n} \sum^{n} \left[\lambda j\, (P_{oi} + x_{ki}) - \sigma^2_{Ak}\, x_{ki}\, x_{kj}\right] \qquad (4.1d)$$

où

$$\bar{\lambda} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} \lambda_i$$

L'expression (4.1d) se divise en deux parties : la première nous fournit la fonction de décision collective recherchée, la seconde est le biais résultant de l'agrégation des comportements individuels. Il n'y a pas de raison de supposer que l'écart converge vers zéro. Il nous faut donc dégager des conditions de sommation sans biais.

B – Les conditions d'agrégation.

Si nous reconsidérons l'expression (4. 1a), nous pouvons transformer ainsi :

$$\frac{P_{ti} - P_{oi}(1+r)}{P_{oi}(1+r)} = \frac{x_{ki}}{P_{oi}(1+r)} A_K \qquad (4.\ 1a')$$

soit :

$$W_{ti} = \frac{x_{ki}}{P_{oi}(1+r)} A_K \qquad (4.\ 1e)$$

A ce niveau les hypothèses nécessaires à la constitution d'une fonction objectif macro-économique sont claires. Il faut :

(1) H.THEIL, *Principles of Econometrics*, John Wiley, 1971, pp. 558-573.

– que les proportions $\frac{x_{ki}}{P_{oi}(1+r)}$ engagées dans l'opération spéculative soient les mêmes pour tous les opérateurs et qu'elles ne dépendent que du rendement A_K.

– que le marché soit en équilibre. C'est-à-dire que les agents définissent leurs comportements à partir de rendements du marché et non en fonction de relations ou de situations particulières vis-à-vis d'intermédiaires financiers ou d'autres opérateurs privés.

La première hypothèse a été analysée par MOSSIN (1). Il montre qu'elle correspond à une catégorie particulière de fonction d'utilité de la forme $U' = (A + BP)^{-C}$ où P est la recette et plus généralement la richesse de l'individu et A, B, C les paramètres de la fonction. Si nous acceptons ces conditions, il vient :

$$W_{ti} = P_k A_k \qquad (4.1e')$$

avec $W^*_{ti} = P_k a^*_k$ et $VAR(W_{ti}) = P_k^2 \sigma^2_{A_k}$ (4.1c) devient :

$$F_i = \lambda_i P_k A_k - P_k^2 \sigma^2_{A_k}$$

$$\sum_{i=1}^{n} F_i = P_k A_k \sum_{i=1}^{n} \lambda_i - n P_k^2 \sigma^2_{A_k}$$

$$\bar{F} = \bar{\lambda} P_k A_k - P_k^2 \sigma^2_{A_k}$$

soit $$\bar{F} = \bar{\lambda} E(W_{ti}) - VAR(W_{ti}) \qquad (4.1f)$$

qui est la fonction recherchée. Ainsi au lieu de raisonner sur des niveaux nous travaillerons sur des proportions ce que d'ailleurs nous avons fait jusqu'à présent. Le passage aux quantités se fera dans notre cas, en prenant comme volume de base le montant

(1) J.MOSSIN, «Optimal Multiperiod Portfolio Policies», *The Journal of Business*, avril, 1968, pp. 215-229; voir aussi J. STIGLITZ, «Portfolio», *op. cit.*, pp. 83-84.

total des transactions réalisées par le groupe d'agents soumis à notre examen.

4.1.2 – *L'offre de délai de paiement par les exportateurs.*

Nous allons proposer, dans un schéma volontairement sommaire, un modèle économique explicatif des termes de paiement. Afin qu'il n'y ait pas d'ambiguïté dans la compréhension des développements qui suivent, nous devons insister sur le double sens que nous donnons aux termes de paiement et sur les liens existant entre les deux acceptions.

La forme originale du «terme de paiement est calendaire»; c'est le délai de paiement accordé par un fournisseur à son client. Nous en avons proposé une définition macro-économique. Mais cette période a une expression en valeur par le montant de devises dont les négociants retardent l'encaissement. Ce dernier est mesuré à une date donnée, par la différence entre la contre valeur des transactions effectuées, et la fraction réglée et encaissée à cette date. C'est un lien mécanique entre les deux grandeurs. Il y a également une relation de comportement entre période calendaire et en cours de crédit à court terme. Elle apparaîtra de façon précise dans le petit modèle exposé ci-après. Ce que nous pouvons dire dès à présent, c'est qu'en fonction de la durée du délai de paiement, les anticipations des agents se modifient, introduisant des variations dans le stock de créance ou d'engagement des exportateurs vis-à-vis de leurs clients. De plus, pour un délai donné, la part de recette dont le rapatriement est retardé va se modifier sous l'effet des politiques monétaires nationales.

A – Les clauses du paiement à l'importation.

La période de crédit offerte par le fournisseur exportateur est t_X. Le contrat est libellé dans la monnaie de l'importateur. Seule cette éventualité présente un intérêt au regard de notre analyse. C'est donc l'exportateur qui assume la totalité du risque de change de son client. Celui se fixe pour objectif de maximiser un profit qui est une valeur certaine du point de vue du change. Soit :

$$P^E_m (t_X) = p_m q_X - P^E_{XC} - P^E_{XR} / (1 + t_x i_f) \qquad (4.1g)$$

où i_f est le taux d'intérêt dans le pays importateur.

P^{E}_{m} (t_x) est le profit de l'importateur dans sa monnaie (E), P_m le prix de vente de ses importations, q_X la quantité importée, $P^{E}_{X\,C}$ et $P^{E}_{X\,R}/(1+t_{x\,f}\,i)$ sont les fractions de paiement effectuées par le négociant, au comptant et à l'échéance du délai de paiement. Pour faciliter la présentation nous présumerons que l'agent importateur n'a pas d'action sur les prix (1).

En conséquence, on aura l'égalité de longue période :

$$P_m q_x = P^{E}_{X\,C} + P^{E}_{X\,R}\,(1+t_{x\,f}\,i) \qquad (4.1g')$$

B – L'offre de crédit du fournisseur exportateur.

La recette de l'exportateur sera égale à :

$$P^{N}_{X\,t} = P^{E}_{X\,C}\; r^{N}_{E\,to} + P^{E}_{X\,R}\; R^{N}_{E\,t}/(1+t_{x\,d}\,i) \qquad (4.1h)$$

où $r^{N}_{E\,to}$ est le cours au comptant de la devise E par rapport à la monnaie nationale à la date to, $R^{N}_{E\,t}$ de la devise à la date t et i_d le taux d'intérêt domestique. Nous définirons également les quantités $P^{N}_{X\,R}$ et $P^{N}_{X\,C}$ qui sont les contre valeurs en monnaie nationale des grandeurs $P^{E}_{X\,C}$ et $P^{E}_{X\,R}$. Leur somme définit la valeur facture que nous poserons égale à 1 pour conserver notre raisonnement en proportion. Si l'on tient compte de (4. 1g'), (4. 1h) vaut :

$$P^{N}_{X\,t} = (p^{E}_{m} q_X - P^{E}_{X\,R}/(1+t_{x\,f}\,i))\, r^{N}_{E\,to} + P^{E}_{X\,R}\, R^{N}_{E\,t}/(1+t_{x\,d}\,i) \qquad (4.1h')$$

soit :

$$P^{N}_{X\,t} = P^{E}_{m} q_X\, r^{N}_{E\,to} + \frac{R^{N}_{E\,t}(1+t_{x\,f}\,i) - r^{N}_{E\,to}(1+t_{x\,d}\,i)}{(1+t_{x\,d}\,i)\;(1+t_{x\,d}\,i)}\; P^{E}_{X\,R}$$

(1) Ce qui revient à faire une hypothèse de concurrence parfaite pour laquelle on a des profits nuls en longue période.

ou :

$$P^{N}_{X_t} = P^{N}_{m} q_X + \frac{R^{N}_{E\,t}(1+t\,i_{x\,f}) - r^{N}_{E\,to}(1+t\,i_{x\,d})}{r^{N}_{E\,to}(1+t\,i_{x\,d})} \cdot \frac{P^{E}_{X\,R}}{1+t\,i_{x\,f}} \cdot r^{N}_{E\,to}$$

soit enfin si l'on prend pour base les valeurs actualisées :

$$P^{N}_{X\,t} = P^{N}_{m}\, q_X + A_{CC}\, P^{N}_{X\,R} \qquad (4.\,1i)$$

Dans (4. 1i) la recette finale est une combinaison linéaire de la proportion retardée de la valeur facture. Le coût d'opportunité du retard est identique à celui d'une position spéculative sur la monnaie étrangère par l'intermédiaire d'un arbitrage sur taux d'intérêt non couvert.

Si l'exportateur se comporte comme un endigueur de risque il fixera $P^{N}_{X\,R}$ de façon à minimiser la fonction :

$$F_X(E\,V) = \sigma^{2}_{A_{CC}}\, P^{N^2}_{X\,R} - \lambda\left(E_o - P^{N}_{X\,t} - a^{*}_{CC}\, P^{N}_{X\,R}\right) \qquad (4.\,1j)$$

Pour l'avoir déjà rencontrée à plusieurs reprises nous savons que la solution est de la forme :

$$P^{N}_{X\,R} = \frac{\lambda}{2}\,\frac{a^{*}_{CC}}{\sigma^{2}_{A_{CC}}} \qquad (4.\,1k)$$

avec $\sigma^{2}_{A_{CC}} = \dfrac{(1+t\,i_{x\,f})^{2}}{r^{N^2}_{E\,to}(1+t\,i_{x\,d})^{2}}\ \mathrm{VAR}\left(R^{N}_{E}\right)$ et $\lambda \geqslant O$

La quantité $\dfrac{a^{*}_{CC}}{\sigma^{2}_{A_{CC}}}$ est le rapport entre le rendement attendu

du délai de paiement et le risque de l'opération. Par construction, c'est une notion très voisine de ce que nous avons appelé dans le chapitre 3 «le prix du risque». Nous l'avions alors défini en disant qu'il représentait l'augmentation minimale du rendement attendu de la stratégie, exigée par le décideur, consécutive à un accroissement unitaire du risque. C'est en quelque sorte un critère de gestion rationnelle dans l'incertain. Une croissance de cette variable traduisant une diminution dans le coût des positions spéculatives aura pour effet de retarder le rapatriement des créances des résidents sur l'étranger. Au contraire une diminution exprime un renchérissement de la spéculation et doit être suivie par une accélération des rentrées de devises.

Il est intéressant de remarquer que du point de vue de la politique économique on retrouve à peu de chose près les conclusions de l'approche traditionnelle.

Désignons par $z = \frac{a^*_{CC}}{\sigma^2_{A_{CC}}}$ cette variable que nous préférerons nommer ici «rendement du risque». Un calcul simple permet de montrer que :

$$\frac{\partial z}{\partial i_d} = \frac{t_x r^N_{E\,to}}{\sigma^2_A} \cdot \frac{r^N_{Et}(1 + t_x i_f) - 2 r^N_{E\,to}(1 + t_x i_d)}{(1 + t_x i_f)^2} \qquad (4.11)$$

Pour un délai de paiement positif cette donnée est négative lorsque la marge attendue d'arbitrage est telle que :

$$r^{N\,*}_{E\,t}(1 + t_x i_f) < 2 r^N_{E\,to}(1 + t_x i_d)$$

Alors, une augmentation du taux d'intérêt domestique modifie la structure de l'échéancier des exportateurs et une nouvelle répartition retard, encaissement comptant ou à la livraison, apparaît. Dans le même temps la décision des autorités centrales tendra à résorber le déficit de la balance des paiements.

Mais l'expression (4. 11) fixe également un seuil à l'efficacité de la politique monétaire. A cet égard si la manipulation des taux d'intérêt veut être un filtre des mouvements de capitaux, il n'en reste pas moins vrai qu'en période de crise aiguë où les opportunités de placements se multiplient, des «fuites» peuvent apparaî-

tre rendant inopérantes les manipulations du taux d'intérêt. C'est le cas quand le numérateur de (4. 1l) est positif. La marge d'arbitrage atteint une importance suffisante pour justifier des effets pervers.

De la même manière on peut établir que :

$$\frac{\partial z}{\partial i_f} = r^N_{Et_o} \frac{(1+t_{x_d})\, t_x}{(1+t_{x_f})^2 \sigma^2_A} \qquad 2r^N_{Et_o} \frac{(1+t_{i_{x_d}}) - r^{N*}_{Et}(1+t_{i_{x_f}})}{(1+t_{i_{x_d}})}$$

(4. 1m)

Pour des raisons inverses aux précédentes, en «période d'activité normale» sur le marché des changes, un accroissement du taux d'intérêt étranger provoque une augmentation de la proportion de recette dont les exportateurs retardent l'encaissement. En deçà du seuil précédemment établi et qui est égal au double de celui habituellement requis pour effectuer des arbitrages, l'effet s'exerce dans le sens opposé.

Pour une période de crédit donnée, la proportion de la créance dont l'encaissement est différé par l'exportateur varie avec les taux d'intérêt domestique et étranger. Elle se modifie aussi par définition lorsque les agents changent leurs anticipations.

Il est aussi des variations qui tiennent à la durée du crédit. Il est clair que la relation (4. 1k) ne tient que pour une valeur de t_X donnée. La question de savoir dans quel sens va évoluer ce type de mouvement de capital en fonction de la durée du délai dépend de la structure par échéance des règlements des agents et de la structure par échéance des taux d'intérêt.

Quoi qu'il en soit, nous avons ici la base d'un modèle explicatif des termes de paiement qui s'appuie sur une théorie du comportement dans l'incertain. Avant de tester économétriquement cette relation sur les exportations françaises, il convient de nous pencher sur le problème de la mesure des termes de paiement et de leur incidence sur les réserves de change.

4.2 – MESURE DES TERMES DE PAIEMENT.

La quantification répond à deux objectifs.

Il s'agit «in fine» d'évaluer l'impact d'une catégorie de mouvements de capitaux à court terme sur le niveau des réserves de change et partant sur l'équilibre externe. Pour cela nous devons lever le

voile sur des transactions dont le repérage est souvent hasardeux et dont l'importance n'échappe à personne.

En France, lors de la crise de 1968, les décalages sur les opérations commerciales ont fortement accentué la détérioration de la balance des paiements. Alors que sur la base des transactions (statistiques douanières) le déficit annuel de la balance commerciale s'était aggravé de 270 millions de dollars seulement par rapport à 1967, le fléchissement du solde commercial était de 800 millions de dollars sur la base des règlements. Nul doute que le jeu défavorable des termes de paiement contribua à cette aggravation. En ce qui concerne la livre sterling, peu avant la dévaluation de 1967, le premier ministre déclarait que «si le paiement de l'ensemble des importations de la zone sterling était avancé d'une semaine, ce simple fait provoquerait immédiatement une perte de plus de 150 millions de livres dans les réserves du Royaume-Uni. Nous devons être assez réalistes poursuivait le premier ministre pour penser que de telles opérations sont imputables à de simples mesures de précaution plutôt qu'à l'espoir d'un gain spéculatif.

Ces opérations sont certes réversibles et peuvent par leur retournement concourir au rétablissement de l'équilibre, mais la pression qu'elles exercent entre temps peut être telle que les autorités monétaires soient amenées à réajuster les parités ou adopter des politiques internes restrictives. Devant l'importance de ces mouvements et l'imprécision de leur évaluation nous avons pensé qu'une tentative de quantification s'imposait. Afin d'illustrer ces développements sur un plan empirique, nous avons chosi l'exemple de la France. Dans cette section contrairement à la précédente et à la suivante, nous incluerons les mouvements à l'instigation des importateurs. Par ailleurs, avant d'exposer les méthodes économétriques de mesure, nous examinerons la façon dont se fait le repérage de ces transactions dans la balance des paiements.

4.2.1 – *L'enregistrement dans la balance des paiements* (1)

Selon la nature de l'organisme chargé de dresser la balance des paiements, les opérations avec l'étranger sont enregistrées sur la base des transactions comme le préconise le F .M.I. ou sur la base des règlements. Dans le premier cas c'est l'administration des douanes qui joue le rôle essentiel en recensant les transactions au moment de leur réalisation effective. Dans le second cas, c'est la Banque Centrale qui comptabilise la contre valeur des opérations

(1) Sur l'enregistrement des mouvements de capitaux à court terme dans la balance des paiements : P. DELFAUD, *Les mouvements de capitaux à court terme et la balance des paiements,* thèse Bordeaux, 1971.

au moment du règlement. Un certain nombre de grands pays européens établissent encore leurs comptes extérieurs sur la base des règlements : l'U.E.B.L., Pays-Bas, Danemark, Espagne, Italie.

Pour des raisons historiques tenant au contrôle des changes, c'était également le cas de la France jusqu'en 1972. Depuis, la Banque de France a répondu au désir du F.M.I., en adoptant une comptabilisation sur la base des transactions. Parce que nous sommes encore dans une période transitoire, il convient d'examiner séparément l'enregistrement des termes de paiement suivant les deux modes de recensement.

A – Le repérage sur la base des règlements.

– a) *Le repérage direct* des crédits commerciaux est en pratique limité à la partie qui fait l'objet d'une procédure de mobilisation : escompte, mise en pension... Le solde et en particulier la modification des termes de paiement ne peut être comptabilisé qu'indirectement.

– b) *En effet, sauf mobilisation auprès des banques* les délais accordés par les fournisseurs à leurs clients étrangers ou reçus par les importateurs nationaux, n'apparaissent pas directement dans une balance des paiements établie sur la base des règlements. Cependant ils affectent la ligne «importations – exportations» puisque l'avance ou le retard sur règlement est analogue à une variation des transactions. On peut affirmer que les mouvements de capitaux à court terme qu'ils représentent sont enregistrés dans une rubrique non appropriée. Les termes de paiement ont donc une incidence sur les écritures de la balance des paiements.

Ici il faut établir une distinction suivant la date où la transaction est saisie. La première technique consiste à comptabiliser l'opération au moment où il y a acquisition ou cession des devises sur le marché des changes. Si l'agent qui effectue la transaction se désaisit immédiatement de ses devises on aura une écriture à la rubrique importations–exportations et un enregistrement de contrepartie dans les réserves officielles. Dans la perspective où l'opérateur conserverait ses devises en compte une troisième écriture viendrait gonfler les avoirs du secteur bancaire sur l'étranger. On est conduit par cette méthode à inclure la couverture au comptant dans le recensement des avances et retards. La seconde technique procède de l'enregistrement des transactions au moment de l'envoi effectif des devises. L'avantage de cette méthode est en outre de supprimer le décalage chronologique qui pourrait se produire entre l'acquisition et l'envoi des moyens de paiement.

L'enregistrement ne porte plus que sur les termes de paiement «*stricto sensu*». C'est la solution adoptée en France depuis avril 1968. Toutefois malgré cette amélioration, le recensement de ces mouvements de capitaux reste imprécis, et seul le passage à un modèle de balance des paiements élaboré suivant le schéma du F.M.I. est susceptible de répondre aux exigences de l'analyse et de la politique économique.

B – La comptabilisation sur la base des transactions.

C'est la conception généralement admise par les grands pays industriels. Les données de base sont collectées par deux voies distinctes : statistiques douanières, statistiques bancaires. Les distorsions qui émergent de la comparaison entre les séries statistiques peuvent provenir soit d'erreurs matérielles dans le relevé et la comptabilisation de chiffres, soit de l'existence d'opérations non recensées lors de leur réalisation, soit encore de décalages entre le moment où la transaction est déclarée et celui où elle est réglée. Le poste «Ajustement» appelé aussi «Erreurs et Omissions» enregistre ces imperfections dans le modèle traditionnel de comptabilisation. Le système adopté par la France depuis 1972 dissocie ce qui est «erreur» du «jeu des termes de paiement» et des crédits commerciaux qui font l'objet d'une rubrique appropriée.

a) *La comptabilisation traditionnelle.*

Selon cette méthode, le poste «Ajustements» reflète d'abord les erreurs matérielles auxquelles viennent s'ajouter les opérations réglées mais non déclarées et la variation des termes de paiement. S'il n'y a que peu de chose à dire sur les erreurs matérielles et les transferts frauduleux de capitaux, il n'en est pas de même des transactions réglées avec un décalage dans le temps. Un exemple significatif peut être donné en examinant les statistiques des échanges extérieurs pendant l'année 1969 de l'Allemagne Fédérale qui a adopté l'enregistrement sur la base des transactions.

TABLEAU 13

Le poste ajustements dans
la balance des paiements (1) de l'Allemagne Fédérale en 1969

	1er trimestre	2ème trimestre	3ème trimestre	4ème trimestre
Ajustements (erreurs ou omissions)	+ 425	+ 1 745	+ 525	— 2 490
Solde de la balance de base (2)				
— avant ajustement	— 1 125	— 480	— 425	— 2 130
— après ajustement	— 700	+ 1 265	+ 100	— 4 690

(1) Ce tableau est extrait de la thèse de P. DELFAUD, *op. cit.*, p. 60.
(2) La balance de base regroupe les paiements courants, les transferts multilatéraux et les mouvements de capitaux à long terme.

Le jeu des crédits commerciaux, avant et après la réévaluation du mark (novembre 1969) est ici particulièrement mis en évidence. La même interprétation du poste ajustement pourrait être donnée en ce qui concerne les Etats-Unis, le Royaume-Uni, le Canada et le Japon : on aperçoit les limites de la méthode qui rassemble dans une même statistique, d'une part des mouvements qui ne sont pas tous imputables aux avances et retards sur règlement, d'autre part les transferts à court et à moyen terme. Le système français s'efforce de pallier ce défaut.

b) *Le système français.*

Une étude de la Banque de France (1) expose les principes d'établissement de la balance française des paiements en termes de transactions. Son originalité tient, à la place qui est faite aux crédits commerciaux.

1° — *Les crédits commerciaux* sont ventilés en crédits à court terme, termes de paiement *stricto sensu,* auxquels s'ajoutent les délais d'usance et en crédits à long et moyen terme.

— Les crédits à moyen et à long terme sont enregistrés par référence au résident qui est le créancier initial. Ils sont affectés au secteur privé non bancaire, quand il s'agit de crédits accordés directement par les fournisseurs à leurs clients, au secteur bancaire, quand ce sont des crédits «acheteurs» accordés par les banques françaises aux importateurs étrangers.

Il convient de noter à cet égard que la première catégorie est bien à l'origine d'un décalage entre transactions et règlements. Il n'en va pas de même des crédits acheteurs accordés aux non-résidents par les banques qui permettent aux importateurs de régler les exportateurs français et se traduisent par une recette commerciale immédiate.

— Les crédits commerciaux à court terme seraient liés au décalage «usuel» qui subsiste entre mouvements de marchandises et règlements au comptant ou à échéance rapprochée. Ils sont paramétrés par le volume du commerce extérieur, leur évaluation se fait à partir des déclarations de passage en douane.

2° — *La totalité des crédits commerciaux* est mesurée par l'écart entre les chiffres douaniers et les règlements bancaires, les deux grandeurs règlements et transactions correspondant à des valeurs F.O.B. Dans la mesure où les crédits recensés par le canal

(1) «La balance des paiements française en termes de transactions», Banque de France : *Bulletin trimestriel,* n° 8, septembre 1973, pp. 27-35.

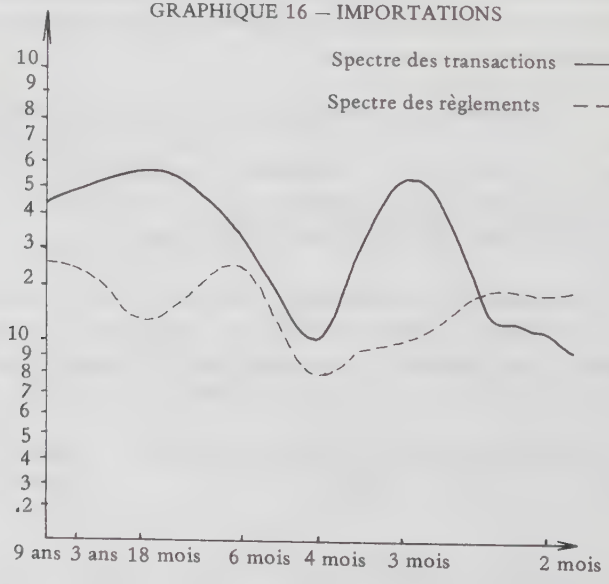
des banques et les déclarations en douane n'absorbent pas la différence entre transactions et règlements, le résidu est affecté aux termes de paiement «*stricto sensu*», et est enregistré dans le poste «autres mouvements de capitaux à court terme du secteur privé non bancaire».

Le modèle adopté par les autorités monétaires françaises améliore de façon indiscutable notre connaissance de ces mouvements de capitaux. Toutefois si l'approche nous paraît efficiente pour l'évaluation des crédits à moyen et à long terme, nous exprimons des réserves sur l'efficacité de la distinction entre délais d'usance et termes de paiement *stricto sensu*. De ce point de vue l'assimilation des deux types de créances, lors notamment des crises paraît souhaitable car il est bien délicat dans ces circonstances de faire la part entre le délai imputable aux habitudes commerciales et celui fondé sur les anticipations des commerçants. Par ailleurs les séries disponibles de crédits commerciaux sont encore très courtes, et ne permettent pas d'études statistiques. A cause de ces imperfections, mais aussi pour pouvoir confirmer éventuellement les résultats obtenus par le dépouillement exhaustif de l'information, nous proposons une approche économétrique des termes de paiement.

4.2.2 – *Une approche économétrique des termes de paiement.*

La quantification des termes de paiement par le rapprochement des statistiques concernant les transactions et les règlements peut être abordée par deux techniques complémentaires. La première utilisant l'analyse cospectrale fait apparaître les concordances et les retards entre les séries de transactions d'une part et les séries de règlements d'autre part.

GRAPHIQUE 16 – IMPORTATIONS



Ses avantages sont importants. Elle conduit en effet à la mise en évidence de délais de paiement en fonction des échéances des contrats. De plus, elle donne une idée de la relation qui existe entre les agrégats. La seconde réside dans la spécification de modèles explicatifs dont on estime la structure par la régression multiple. Nous pensons qu'il est intéressant de tester les deux instruments de mesure et de comparer les résultats obtenus pour autant que l'on puisse définir les bases de la confrontation.

A – Concordances et retards entre règlements et transactions.

Nous ne présenterons pas le contenu statistique de l'analyse cospectrale (1).

En revanche, nous mettrons l'accent sur les propriétés économétriques des évaluations. Nous insisterons également sur la signification et l'impact au regard de l'équilibre externe des termes de paiement mesurés.

Avant de développer ces deux points nous rappelons que sur le plan de la causalité, les règlements de par l'existence des crédits commerciaux suivent en principe les transactions. Ceci n'est d'ailleurs pas en contradiction avec le fait que les délais de paiement varient d'une période à l'autre sous l'effet des anticipations sur la valeur externe des monnaies. Mais à un moment donné, le terme de paiement exprime en général un retard des règlements sur les transactions.

a) *Interprétation des calculs statistiques.*

1° – *Les graphiques 16 et 17* donnent les spectres des transactions et des règlements respectivement à l'importation et à l'exportation.

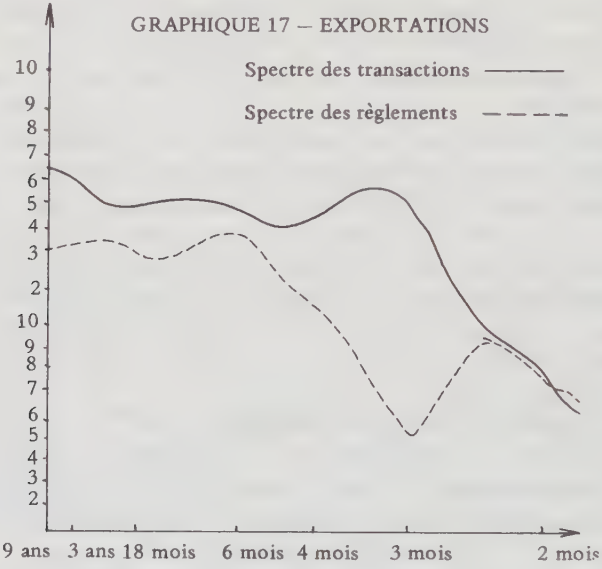
En abscisse sont portées les périodes mesurées en mois. En ordonnée apparaissent les valeurs des spectres. Elles mesurent l'importance de la période considérée dans l'évolution de la chronique économique.

Par contre il est intéressant de noter que les hautes fréquences (courtes périodes) et les basses fréquences (longues périodes) n'interviennent pas avec le même poids pour les règlements des importations et des exportations. En prenant toutes les précautions

(1) Ces méthodes sont particulièrement bien présentées par : F. MALINVAUD, *Méthodes statistiques de l'économétrie*, 2ème éd., Dunod, 1969; E. MALINVAUD et D. FOUQUET «Analyse Spectrale de Données Economiques», *Annales de l'I.N.S.E.E.* n° 6, janvier-avril 1971.

d'usage tenant à l'imprécision de l'instrument, il semble que les recettes soient plus sensibles aux fluctuations de périodicité élevée que les dépenses. De là on est tenté de conclure que la part des contrats à long terme dans les ventes françaises à l'étranger est prépondérante, ce qui ajouté à la proportion importante des contrats courts à l'importation (graphique 16) accentue le déséquilibre commercial sur la base des règlements. D'un point de vue purement économétrique les écarts entre les valeurs du spectre pour les basses et hautes fréquences ne permettent pas de contester la stationnarité du processus. Comme pour les transactions, le processus des règlements est formé des résidus par rapport à la tendance (2). Les estimations ont été réalisées sur 108 observations mensuelles de la période 1964-1972.

GRAPHIQUE 17 – EXPORTATIONS



2° – *La dépendance entre les transactions et les règlements* est exprimée pour les graphiques 18 et 19. Pour une période donnée, le gain indique l'amplification du mouvement des règlements par celui des transactions. La cohérence mesure la corrélation entre les deux variations. La phase est le décalage entre les fluctuations pour la période considérée. Le diagramme de phase doit particulièrement retenir notre attention puisque c'est lui qui permet de mesurer les décalages entre les deux agrégats. A ce propos nous

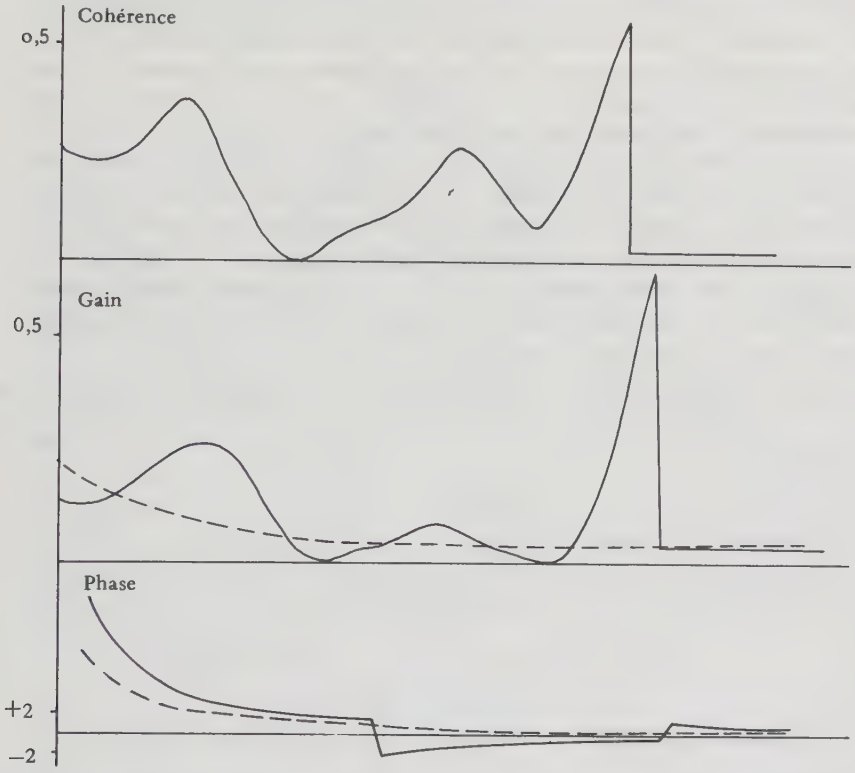
(1) Les ajustements polynomiaux ont conduit aux résultats suivants :

dépenses : $RM_t = \underset{(0,152)}{0,245\ t} + \underset{(8,628)}{0,122\ t^2} + \underset{(16,062)}{617,849\ R^2} = 0,92\ dW = 1,96$

recettes: $RX_t = \underset{(2,456)}{-4,584\ t} + \underset{(9,694)}{0,172\ t^2} + \underset{(13.605)}{673,353\ R^2} = 0,91\ dW = 1,87$

garderons à l'esprit que le signe + désigne un retard et que le signe − désigne une avance. En deçà de la période de 2,5 mois environ, la faible valeur des spectres jointe à l'imprécision de l'évaluation empêchent une mesure sérieuse des trois caractéristiques : cohérence, gain, phase. C'est pourquoi la courbe relative à ces fréquences est représentée par une ligne brisée.

GRAPHIQUE 18 – EXPORTATIONS – ANALYSE COSPECTRALE.REGLEMENTS/TRANSACTIC



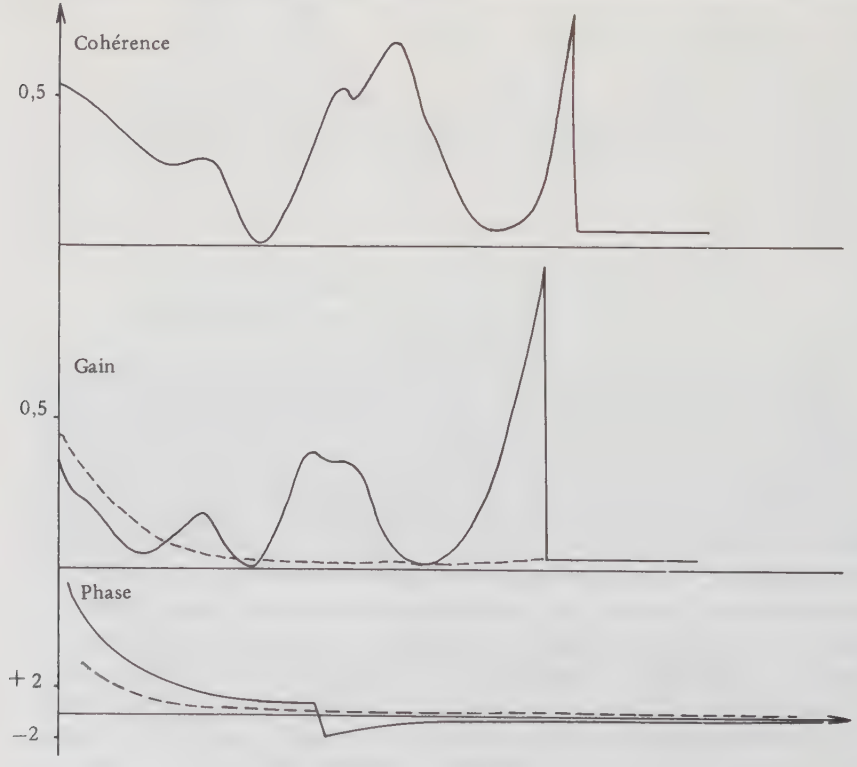
Cette imperfection résulte pour l'essentiel de la méthode d'extraction des tendances. Si nous nous en tenons aux valeurs significatives, on voit qu'à l'exportation la cohérence et le gain ont des oscillations amorties. Ceci laisse augurer une décroissance monotone de l'influence des transactions sur les règlements. Par ailleurs le gain inférieur à l'unité confirme l'intérêt de disposer d'une balance transactions pour mesurer le déficit extérieur réel. L'amplification amortie des mouvements des transactions fausse le jugement, lorsqu'on se réfère à une balance des règlements, sur les effets des politiques monétaires externes ou les modifications de conjoncture. Plus précisément, l'appréciation est déviée vers le bas. A l'importation la monotonie est moins marquée et l'existence d'une influence tout d'abord décroissante puis croissante.

b) *Contenu et portée de la mesure des termes de paiement.*

1° – *Des termes de paiement hors tendance.*

Le contenu des termes de paiement que nous avons évalué par la méthode cospectrale doit être précisé. Nous avons distingué parmi les crédits commerciaux à court terme, ceux qui relevaient des délais d'usance, et ceux qui découlaient des positions spéculatives à la hausse ou à la baisse d'une monnaie (termes de paiement *stricto sensu*). Nous avons suggéré que les premiers étaient liés au volume des échanges. Or dans le cas présent, nous opérons sur des données dont nous avons au préalable extrait la tendance. Par conséquent, les délais de paiement estimés s'entendent «*stricto sensu*» sur l'ensemble de la période analysée. Nous touchons là un inconvénient de la méthode qui empêche une fragmentation de l'échantillon initial. Les propriétés statistiques du procédé étant asymptotiques, il ne saurait être question d'opérer sur un nombre d'observations inférieur à cent ce qui exclut la possibilité d'une analyse des phases de crise aiguë dont la durée n'excède généralement pas deux à trois ans.

GRAPHIQUE 19 – IMPORTATIONS – ANALYSE COSPECTRALE.REGLEMENTS/TRANSACTIONS



Globalement toutes échéances comprises, le décalage moyen est de 54 jours à l'exportation et de 44 jours à l'importation. Le même calcul effectué en ne tenant pas compte des périodes pour lesquelles la cohérence entre les deux séries n'est pas significative au seuil de 5% donne un retard de 81 jours à l'exportation et de 69 jours à l'importation. Par conséquent, entre 1964 et 1972, le jeu des termes de paiement *stricto sensu* aurait été défavorable à l'économie nationale puisque le retard à l'importation est inférieur à celui observé à l'exportation.

2° — *L'effet des termes de paiement sur les réserves de change.*

Pour employer le langage des spécialistes de la balance des paiements, nous dirons qu'un jeu favorable des termes de paiement se traduit par une importation de capital à court terme alors qu'un jeu défavorable est suivi d'une exportation de capital à court terme. Puisque notre conception des crédits commerciaux ignore les autres pratiques de gestion du risque de change (couverture au comptant..) les retards ou les avances sur règlements impliquent une modification immédiate des réserves officielles.

Dans l'hypothèse d'un jeu défavorable, on assiste à une sortie de capital à court terme qui prend les formes cumulées, d'une sortie accélérée des devises par les avances et d'une «non rentrée» par les retards. Le lien entre termes de paiement calendaires et mouvements de capitaux en valeur est aisé à établir. Il suffit de calculer ce que représente le terme de paiement par rapport à un mois d'exportation ou d'importation pour obtenir les pertes réelles et potentielles en devises. Par exemple, en 1970, nous avions les données suivantes :

TABLEAU 14

Analyse Cospectrale — Termes de paiement et Réserves de change

Réserves	Règlement des marchandises exportées : 1 380,9 M	Règlement des marchandises importées : 1 350,8 M
4 339,00 M		
	Pourcentage des réserves correspondant à un mois d'exportation :	Pourcentage des réserves correspondant à un mois d'importation :
	31,83%	31,1%

Si nous retenons un retard de 81 jours à l'exportation et un délai de 69 jours à l'importation on voit que le retard net est de 22 jours. Du côté des recettes, il y a une exportation de capital

à court terme alors qu'il y a une importation de capital à court terme sur les dépenses. Globalement, l'effet est ramené à une entrée de capital d'environ 21% soit 870 M.

La simplicité du principe d'application de la méthode est séduisante. Par ailleurs cette voie de recherche met à jour une structure des délais de paiement par échéance. Mais elle comporte un nombre de limites essentielles qui font de cette technique un simple préalable à la spécification de modèle explicatifs. Ces défauts découlent des conditions statistiques de mise en œuvre de l'outil.

Nous rappelons les deux exigences fondamentales de l'analyse spectrale :

– disposer d'un processus statistique stationnaire, c'est-à-dire grossièrement de séries économiques dont a extrait la tendance,
– pratiquer les évaluations sur des échantillons de grande taille.

Ces deux impératifs donnent un contenu particulier à l'analyse.

Les termes de paiement mesurés sont des délais «hors tendance». La logique veut qu'on les identifie à des comportements spéculatifs. On débouche sur l'estimation d'«attitudes moyennes» adoptées par les commerçants sur des périodes longues (9 ans dans notre cas). Il est clair que malgré l'intérêt de cette notion, elle n'est pas substitutive à une analyse de la «variation des délais de paiement sur de courtes périodes».

C'est la seconde caractéristique de cette approche, qui empêche une étude fine, sur des «moments significatifs de l'activité économique». Quoi qu'il en soit, d'un point de vue économétrique, les calculs que nous avons effectué vont nous aider à définir les modèles de régression aptes à déterminer si ce type de mouvement de capital a été stabilisant ou déstabilisant au regard du déficit de la balance des paiements. A ce stade de nos recherches, nous pouvons simplement avancer que sous l'hypothèse d'un déficit à moyen terme de la balance commerciale, les termes de paiement ont été déstabilisants (sortie de capital).

B – Confrontation avec les régressions.

Les crédits commerciaux à court terme peuvent être quantifiés par la technique traditionnelle des régressions. Nous avons dans une étude précédente (1) ouvert cette voie en procédant à une mise en évidence de la variation des termes de paiement dans le cas de la France pour la période 1964-1971. Par rapport

(1) G. NANCY, «Une approche..., *op. cit.*, pp. 207-245.

à cette première étude, les développements qui suivent comportent un assez grand nombre d'améliorations. Tout d'abord le lien établi entre l'analyse spectrale et les retards échelonnés à la base de la relation règlements – transaction atténue l'arbitraire dans le choix de la structure de retards. En second lieu, le concept économétrique de terme de paiement a été enrichi. Enfin, au niveau statistique le fait d'avoir actualisé l'échantillon vient s'ajouter un test d'hypothèse sur le degré de validité de la variation mesurée des délais de règlement.

a) *Le modèle de quantification des avances et retards.*

1° – *Définition et hypothèses.*

Le «terme de paiement» est la période économétriquement significative qui sépare l'enregistrement des transactions dans les statistiques douanières de leur comptabilisation dans le poste règlement de marchandises de la balance des paiements. Quand nous parlons de période économétriquement significative, nous voulons exprimer le fait qu'à un volume de transactions donné, correspond dans le temps une multitude d'échéances donc de règlements. En d'autres termes il est possible de dresser un échéancier à partir d'une époque donnée t des règlements afférents aux transactions effectuées en (t). La diversité des échéances tient aussi bien à la nature des produits qu'au contenu des contrats qui sous-tendent les transactions.

Le contrôle des changes lui-même n'est pas étranger à la modification de la période puisqu'il fixe les conditions de détention et de cession des devises.

Afin d'exprimer par un nombre calendaire ce délai, on peut rechercher pour chaque échéance à partir d'une date donnée un nombre que nous noterons C_k où l'indice k est l'échéance considérée : 1 mois, 2 mois... 6 mois. Pour caractériser ces nombres, il convient de faire certaines hypothèses justifiées par le problème économique que nous traitons.

H_1 Il existe à un multiplicateur près une relation biunivoque entre transactions et règlements. La biunivocité signifie qu'à toute transaction correspond un règlement et réciproquement. Toutefois la relation n'est pas stricte et des distorsions peuvent intervenir par le biais des méthodes de comptabilisation. A titre d'exemple on peut citer les échanges de produits pétroliers ou les apports en nature qui ne font pas l'objet de règlements. Mais ce sont surtout les différences dans les modes d'évaluation qui empêchent que les valeurs coïncident. Il faut souligner

que si l'enregistrement des règlements relatifs aux exportations et aux importations tend à rapprocher systématiquement leur montant, de la valeur F.O.B. les frais accessoires étant repris dans les rubriques appropriées, il n'en demeure pas moins que dans l'état actuel des recensements, un nombre important des règlements correspond à des valeurs C.A.F.

H_2 La relation dans le temps entre règlements et transactions est monotone. A un volume de règlements déterminé à la date (t) sont associées des transactions antérieures dont les fractions payables en (t) sont croissantes ou décroissantes au fur et à mesure que l'on s'éloigne de l'époque (t). Concrètement si l'on suppose que la relation est décroissante et si q_o, q_1 ----q_n désignent les fractions réglables en t des transactions effectuées respectivement et t, t-1 -----t-n, on aura :

$$q_n < \text{--------} < q_1 < q_o$$

Cette hypothèse est en réalité arbitraire. L'effet important de l'analyse spectrale sera justement de la confirmer ou de l'infirmer.

H_3 Les règlements de l'époque t correspondent aux transactions des périodes antérieures, la période t comprise, dont l'échéance est la date (t). Cette assertion traduit d'une part la diversité des échéances, et d'autre part, pose un retard des règlements par rapport aux transactions. Ici aussi nous attendons une confirmation de l'analyse cospectrale.

H_4 La présence de phénomène spéculatifs impose l'adoption d'une relation aléatoire entre règlements et transactions. La variable aléatoire en dehors des erreurs de mesure reprend pour une grande part les crédits commerciaux spéculatifs (termes de paiement *stricto sensu*).

Les quatre hypothèses impliquent les écritures suivantes :

Si Y^*_t désigne les règlements de la période t et y_t les transactions, on posera :

$$Y^*_t = a \sum_{k=1}^{k=n} C_k \; y_{t-k+1} + U_t \qquad (4.2a)$$

$$\forall_t = 1 \text{ -- } T$$

$$E\left(U_t\right) = O \quad \forall_t$$

$$VAR\left(U_t\right) = \sigma^2 \quad \forall_t$$

avec $C_k \geqslant O$ (H_2) et $\sum_{k=1}^{k=n} C_k = 1$ (H_1)

(a) est le multiplicateur qui fait le passage entre règlements et transactions. C'est un cœfficient d'erreur qui inclut la restriction apportée à H_1 et une partie de H_4. Les $\hat{C}_k$ sont les estimations des C_k par la méthode usuelle des nombres carrés. Puisque k est un entier positif (nombre de mois) C_k peut être considéré comme la probabilité estimée de l'entier k.

On écrira :

$$P\ (n = k) = C_k$$

Les lois de distribution sur les entiers positifs fournissent autant de possibilité sur la loi de probabilité de la variable aléatoire k.

Nous appellerons terme de paiement associé à la période j, l'expression :

$$T_j = \sum_{k=1}^{k=n} k\ C_k^j \qquad (4.2b)$$

Empiriquement cette grandeur est une moyenne pondérée des diverses échéances, mais c'est avant tout une variable aléatoire dont les caractéristiques doivent être précisées. Si les C_k^j sont estimés par la méthode des moindres carrés, il est légitime de faire l'hypothèse qu'ils suivent une loi normale. T_j est alors une variable distribuée normalement.

Notre but final par cette approche étant de mesurer la variation des termes de paiement nous avons d'abord recherché une période que l'on aurait pu considérer comme normale sur le plan

monétaire. Cette période idyllique étant trouvée, nous lui aurions associé un terme de paiement qui nous aurait servi de base de comparaison. Malheureusement de telles circonstances ne sont guère réunies dans les années récentes. Cependant on peut espérer trouver une période quasi-normale que l'on appellera «période de référence» et qui fournira la base du calcul de la variation des termes de paiement. Cette période devra posséder les propriétés suivantes :

– un parallélisme relatif des courbes de transactions et de règlements. Elle excluera les périodes de crises propres à un chevauchement des deux chroniques. En période quasi-normale, la différence entre transactions et règlements doit être pour la plus grande part imputable aux crédits commerciaux à long terme et aux délais d'usance.

– Elle ne devra pas être trop éloignée dans le temps de la période sur laquelle porte l'étude des avances et retards, ceci pour éviter que les délais d'usance, paramétrés par le volume du commerce international, ne soient pas essentiellement modifiés.

Soit (i) cette période. Le terme de paiement associé s'écrira :

$$T_i = \sum_{k=1}^{n} k \, C_k^i \qquad (4.2c)$$

Nous dirons qu'il y a avance ou retard de la période (j) sur la période (i) s'il y a eu variation des termes de paiement entre les deux périodes. L'avance ou le retard seront donc égaux à :

$$\Delta T = T_j - T_i = \sum_{k=1}^{t} k \, (C_k^j - C_k^i) \qquad (4.2d)$$

A titre d'exemple, prenons le cas des importations. Supposons que sur la période i, le terme de paiement soit de 2 mois, que sur la période j, il soit de 1 mois. Si la différence ainsi mise en évidence est économétriquement significative, nous conclurons qu'il y a eu une avance de un mois sur la période j sur la période i.

Il reste à estimer la structure des C_k. Sous la forme initiale, la méthode des moindres carrés ne fournit pas des estimations efficaces : la colinéarité entre les variables exogènes (y_{t-k+1}) conduit à des biais qui enlèvent toute valeur à l'estimation. En outre il est impossible, par cette voie, d'obtenir des estimations

séparées pour les C_k. Enfin cette forme à retards échelonnés pose le problème du choix du délai maximum. Pour lever ces difficultés nous allons imposer des restrictions aux cœfficients en présumant qu'ils suivent une loi de distribution connue.

Parmi elles, la loi géométrique est particulièrement simple à appliquer. Toutefois rien ne permet d'affirmer *a priori* que les cœfficients décroissent géométriquement dans le temps. Seule l'analyse cospectrale peut nous aider à répondre à cette question.

2° — *Relation entre analyse spectrale et retards échelonnés.*

Un certain nombre d'économétriciens se sont penchés sur la relation entre cospectres et structures de retards (1). Il n'est pas de notre compétence d'entrer ici dans une discussion de statistique mathématique. Nous nous contenterons de faire remarquer que ces recherches aboutissent à aborder les rapports entre les deux méthodes par deux voies :

— les travaux qui négligent les modèles de régression et estiment directement la structure de retard par les spectres. Cette technique bien qu'intéressante ne permet pas jusqu'à présent d'obtenir des estimateurs satisfaisants (CARGILL et MEYER 1972).

— les travaux qui utilisent l'analyse spectrale pour essayer de déterminer si les cœfficients de la forme à retards échelonnés suivent une loi particulière (MALINVAUD 1969).

En général on a une idée *a priori* sur la distribution des paramètres et on cherche une confirmation dans l'analyse spectrale.

Evidemment cette méthode est moins rigoureuse que la première. En revanche le fait qu'elle débouche sur des modèles de régression dont les propriétés statistiques sont robustes, lui confère un cœfficient de confiance élevé dans les études d'économie appliquée. C'est cette approche que nous avons retenue. Essayons de montrer de façon simple le passage entre analyse spectrale et modèle à retards échelonnés.

Partons du modèle «explicatif» (4. 2a)

(1) P. DHRYMES, *Distributed Lags..., op. cit.*.
T. CARGILL et R.MEYER, «A Spectral Approach to Estimating the Distributed Lag Relationship Between Long and Short Term Interest Rates», *International Economic Review*, juin 1972, pp. 223-238.
E. MALINVAUD, *Méthodes statistiques de l'Econométrie, op. cit.*, p. 476.

$$Y^*_t = a \sum_{k=1}^{n} C_k Y_{t-K+1} + U_t \quad (4.\ 2a)$$

L'analyse cospectrale établit un lien entre les composantes de périodicité (P) du processus Y^*_t et du processus y_t par l'intermédiaire de la cohérence du gain et de la phase. Ces trois caractéristiques sont issues du modèle de régression.

$$Y^*_P = T(\omega_P)\ Y_P + U_P \quad (4.\ 2e)$$

où Y^*_P, Y_P, et U_P sont les composantes de périodicité P des processus Y^*_t, Y_t, U_t. La fonction $T(\omega_P)$ est la fonction de transfert qui permet de passer de la composante Y_P à la composante Y^*_P. C'est une fonction complexe dont le carré du module est ce que nous avons appelé le gain et dont l'argument mesure la phase. La cohérence est simplement le cœfficient de corrélation entre les deux grandeurs Y^*_P et Y_P. Pour comprendre le rapport entre (4. 2a) et (4. 2e), il convient de rappeler que l'analyse spectrale opère une décomposition en série de Fourier des processus Y^*_t, y_t, U_t. Chaque composante de périodicité P est par conséquent la transformée de Fourier du processus associé par les expressions :

$$Y^*_P = \sum_{t=1}^{T} Y^*_t e^{i\omega_P t} \quad (4.\ 2f)$$

$$Y_P = \sum_{t=1}^{T} Y_t e^{i\omega_P t} \quad (4.\ 2g)$$

$$U_P = \sum_{t=1}^{T} U_t e^{i\omega_P t} \quad (4.\ 2h)$$

Si dans (4. 2f) on remplace Y^*_t par sa valeur dans (4. 2a), il vient :

$$Y^*_P = \sum_{t=1}^{T} \left(a \sum_{k=1}^{n} C_k Y_{t-k+1} + U_t \right) e^{i\omega_P t}$$

$$= a \sum_{t=1}^{T} \sum_{k=1}^{n} C_k y_{t-k+1} e^{i\omega_P t} + \sum_{t=1}^{T} U_t e^{i\omega_P t}$$

$$= a \sum_{t=1}^{T} \sum_{k=1}^{n} C_k e^{i\omega_P (k-1)} y_{t-k+1} e^{i\omega_P (t-k+1)T} + \sum_{t=1}^{T} U_t e^{i\omega_P t}$$

$$Y_P = a \sum_{k=1}^{n} C_k e^{i\omega_P (k-1)} Y_P + U_P \qquad (4.\ 2i)$$

(4. 2i) est équivalente à (4. 2e) si l'on pose :

$$\ddot{T}(\omega_P) = a \sum_{k=1}^{n} C_k e^{i\omega_P (k-1)} \qquad (4.\ 2j)$$

(4. 2j) est la forme de la fonction de transfert dans un modèle à retards échelonnés du type (4. 2a). Si nous prêtons aux C_k une décroissance géométrique telle que :

$$C_k = (1-C)\ C^{k-1} \qquad (4.\ 2k) \quad \text{avec } O < C < 1$$

on a bien $\sum_{k=1}^{n} C_k = 1$ avec $C_k \geqslant O$. Nous devons examiner ce que devient la fonction de transfert dans cette éventualité et la comparer à celle obtenue dans l'analyse cospectrale règlements-transactions.

3° – *Choix d'une structure de retard.*

Il est guidé par l'examen des graphiques 18 et 19. Si nous retenons une décroissance géométrique des cœfficients du modèle (4. 2a) sous la forme $a\ (1 - C)\ C^k$ la fonction de transfert (4. 2j) s'écrit :

$$T(\omega) = a(1-C) \sum_{k=1}^{n} C^{(k-1)} e^{i\omega(k-1)} \qquad (4.\ 2j')$$

soit :

$$T(\omega) = \frac{a(1-C)}{1 - C e^{i\omega}} \qquad (4.\ 2j'')$$

C'est une fonction complexe dont le carré du module G (ω) est le gain du filtre linéaire (4. 2a) et dont l'argument est le déphasage de Y^*_t par rapport à Y_t. Nous le noterons d (ω). Dans le cas présent ces deux grandeurs valent :

$$G(\omega) = \frac{a^2 (1-C)^2}{1 - 2C\cos\omega + C^2} \qquad (4.\ 2l)$$

$$d(\omega) = \text{Arctg} \frac{C \sin\omega}{1 - C\cos\omega} \qquad (4.\ 2m)$$

Sur les diagrammes du gain et de la phase des graphiques 18 et 19 nous avons fait figurer en pointillé pour des valeurs C = 0,6 et a(1 – C) = 0,2 les deux fonctions précédentes. Evidemment la concordance est loin d'être parfaite. Toutefois le «tracé théorique» (en pointillé) peut être assimilé à la tendance des courbes empiriques. Nous constatons bien en effet une décroissance régulière du gain et une décroissance pour la phase. Si nous ajoutons à ceci le fait que les séries utilisées ne sont pas corrigées des variations saisonnières et que le filtre polynomial agit avec beaucoup d'imprécision sur les hautes fréquences, on voit que l'approximation est fondée. Malgré tout, les cœfficients estimés par la régression sont très sensiblement différents de ceux utilisés pour le tracé des courbes G (ω) et d (ω). La raison est simple. L'analyse spectrale utilise des données dont on a extrait la tendance. Dans la régression les chroniques comportent un trend que nous n'avons pas voulu éliminer pour avoir une idée du crédit commercial global à court terme : délais d'usance plus termes de paiement.

b) *La variation des termes de paiement.*

Pour mettre en pratique notre méthode d'évaluation de la variation des termes de paiement, nous avons dû choisir deux

périodes : la période de référence et la période de mise en évidence proprement dite.

En ce qui concerne la première période, les années 1964 à 1967 incluses, correspondent nous semble-t-il assez bien à la phase stable que nous recherchons. Pour la deuxième période plusieurs possibilités s'offraient à nos investigations eu égard à la diversité des situations monétaires connues par la France dans les cinq dernières années. Nous avons tout d'abord vu un franc faible entre 1968 et la fin de 1970. En 1971 et 1972 au contraire avec la faiblesse du dollar la monnaie nationale retrouvait sa place sur les marchés financiers.

Dès lors nous avons eu l'idée de rechercher dans quelle mesure on peut parler de la reversibilité du jeu des termes de paiement. Mieux encore nous avons cru devoir nous poser la question de savoir comment se modifiaient les termes de paiement suivant la période de mise en évidence choisie. Ainsi nous avons commencé par estimer la variation des délais de paiement sur les années 1968 et 1970. Dans un second temps nous avons accolé à cet intervalle les années 1971 et 1972. Le rapprochement des résultats permet d'avoir une idée des effets à court et à moyen terme de ce type de mouvement de capital. Dans chaque cas nous avons recherché si les mesures différentes observées sur deux périodes types (périodes «de base» et de «variation proprement dite») étaient l'expression de régimes distincts dans les comportements monétaires ou le fruit des procédures statistiques, d'échantillonnage. Dans cette éventualité, les attitudes des commerçants pourraient être décrites par une relation de long terme sur l'ensemble de la période 1964-1972. Dans le cas contraire, deux modèles sont nécessaires pour expliquer la relation transactions–règlements.

1° – *La qualité des ajustements.*

Pour faciliter l'interprétation des résultats, nous les avons regroupés dans des tableaux. Avant de les commenter, nous devons présenter brièvement la forme simplifiée du modèle (4. 2a) sur laquelle nous avons pratiqué les ajustements. Nous avons dit que les cœfficients obéissaient à la relation (4. 2n). Par conséquent le modèle (4. 2a) peut s'écrire :

$$Y^*_t = a\,(1 - C) \sum_{k=1}^{n} C^{k-1}\, Y_{t-k+1} + U_t \qquad (4.\ 2a')$$

TABLEAU 15

Régressions Règlements-Transactions : Périodes de base

1	Y^*_{t-1}	Yt	R^2	dw	N[iii]
1964-1970					
— Importations	0,550 [ii]	0,428	0,99	2,45 [i]	84
	(9,151)	(7,686)			
— Exportations	0,596	0,410	0,99	2,55	84
	(8,544)	(5,970)			
1964-1972					
— Importations	0,445	0,508	0,99	2,75	108
	(7,122)	(9,101)			
— Exportations	0,635	0,361	0,99	2,42	108
	(11,261)	(6,733)			

(i) les Durbin et Watson ont été calculés sur des régressions avec constante.

(ii) les nombres entre parenthèses sont des «t» de Student.

(iii) N désigne le nombre d'observations.

le terme en (t–1) multiplié par C vaut :

$$C\,Y^*_{t-1} = a\,(1-C)\sum_{k=1}^{n} C^k\,Y_{t-k+1} + C\,U_{t-1} \qquad (4.\ 2a'')$$

En formant la différence (4. 2a') – (4. 2a'') il vient :

$$Y^*_t = C\,Y^*_{t-1} + a\,(1-C)\,Y_t + V_t \qquad (4.\ 2n)$$

avec $V_t = U_t - C\,U_{t-1}$ et $E\left(V_t\right) = O \quad \forall t = 1 \text{ -----} T$

$$VAR\left(V_t\right) = 1^2 \quad \forall t$$

Cette forme est dite autorégressive. Elle présente l'avantage de limiter le nombre de paramètres à estimer et en même temps de ne pas fixer *a priori* le décalage maximum.

Toutes les estimations présentées sont issues du modèle (4. 2n) Elles ont été obtenues à partir des données mensuelles extraites des statistiques de la Banque de France. Les ajustements ont porté sur une période de «base» et deux périodes de mise en évidence des variations. Ces périodes ont déjà été précisées. Afin de tester si les différences constatées d'un intervalle de temps à l'autre sont significatives, les relations sur l'ensemble des périodes ont également été évaluées. Les résultats sont rapportés dans les tableaux 15 et 16. Les cœfficients de corrélation, très élevés, témoignent de l'étroitesse de la relation transactions–règlements. Pour apprécier la précision avec laquelle sont obtenus les cœfficients, nous devons nous pencher sur des valeurs de la statistique de Durbin et Watson. Les nombres (dw) sont calculés à partir de régressions auxiliaires réalisées sur des modèles incluant une constante. Bien que la forme autorégressive fasse intervenir par définition des variables endogènes retardées, leur mesure confère une bonne précision aux estimations. Pour ces dernières, les (t) de Student portés dans les parenthèses au-dessous de chaque cœfficient indiquent que les paramètres sont significativement différents de zéro au seuil $\alpha = 0{,}05$.

Nous disposons des nombres C et a (1–C). Pour le second nous n'avons pas d'évaluation séparée de a. Mais ce point est secondaire dans la mesure où le cœfficient n'intervient pas dans le calcul

TABLEAU 16

Régressions Règlements–Transactions (sous périodes)

	Y^*_{t-1}	Y_t	R^2	dw	N (iii)
1964-1967					
— Importations	0,406) (ii)	0,538	0,99	2,22 (i)	47
	(5,935)	(8,807)			
— Exportations	0,461	0,530	0,99	2,94 (i)	47
	(7,778)	(9,233)			
1968-1970					
— Importations	0,277	0,697	0,72	2,16 (i)	36
	(2,28)	(5,563)			
— Exportations	0,619	0,392	0,74	2,50 (i)	36
	(5,309)	(3,363)			
1968-1972					
— Importations	0,451	0,504	0,99	2,79 (i)	60
	(5,112)	(6,400)			
— Exportations	0,657	0,340	0,99	2,29 (i)	60
	(8,283)	(4,519)			

(i) les Durbin et Watson ont été calculés sur des régressions avec constante.
(ii) les nombres entre parenthèses sont des «t» de Student.
(iii) N désigne le nombre d'observations.

des termes de paiement et où nous pourrons par conséquent nous contenter d'une estimation imprécise.

Nous sommes maintenant capables de définir un terme de paiement.

Il est donné par :

$$T = (1-C) \sum_{k=1}^{n} k\, C^{k-1} \qquad (4.2\phi)$$

La rigueur statistique exige que nous nous assurions de la consistance des phénomènes décrits. C'est pourquoi nous devons pratiquer des tests sur les variations des termes de paiement estimées.

2° — *Crises monétaires et Variation du délai de Paiement ? Un test d'hypothèse.*

Avant de nous lancer dans une interprétation économique des résultats, nous devons répondre à la question suivante :

Est-ce que les différences de mesure des délais de règlement entre les périodes de référence et les périodes d'expérimentation correspondent à des régimes de comportements distincts, ou est-ce qu'elles ne sont que les images d'une même attitude sur un intervalle de temps plus long ?

Traduite en langage économétrique, cette interrogation revient à se demander s'il est légitime de représenter la liaison règlements transaction par deux modèles suivant la situation sur le marché des changes ou par un modèle unique sur l'ensemble de la période.

Ce type de problème est connu en statistique sous le nom d'analyse de la covariance. Il a fait l'objet de la part de F.M. FISHER (1) d'une note de synthèse assez récente dans laquelle les principaux aboutissants de l'analyse sont exposés très clairement. Le principe de la méthode dans le cas qui nous occupe est le suivant. Nous conviendrons de noter Y^* le vecteur des règlements appartenant à R^{T}, Y_I la matrice des variables exogènes sur la période de base appartenant à R^{T_I}, Y_{II} la matrice des variables exogènes sur la période d'expérimentation appartenant à $R^{T_{II}}$ et Y la matrice des variables exogènes sur l'ensemble de la période d'observation appartenant à R^{T}. On a évidemment $T = T_I + T_{II}$. Le problème que nous venons de soulever revient à tester le régime :

(1) F.M. FISHER, «Test of Quality Between Sets of Cœfficients into Linear Regressions», *Econometrica*, mars 1971.

$$H_O : Y^* = \begin{bmatrix} Y_I & O \\ O & Y_{II} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} C_I \\ C_{II} \end{bmatrix} + U \qquad (4.\ 2p)$$

contre le régime

$$H_1 : Y^* = YC + U \qquad (4.\ 2q)$$

où C_I, C_{II} et C sont les vecteurs des cœfficients sur les différentes périodes. On montre que sous l'hypothèse nulle, c'est-à-dire l'absence de deux régimes distincts, la statistique

$$f = \frac{(u'u - u^{*\prime}u^*)/k}{u^{*\prime}u^*/2k}$$

suit un F de Fisher à k , 2 k degrés de liberté. k est le nombre de cœfficients du modèle (4. 2q) et 2 k celui de (4. 2p). u^* est le vecteur des résidus estimés dans le modèle dit complet (4. 2p). u est le vecteur des résidus évalués dans le modèle avec restrictions (4. 2q). Ces grandeurs pour les deux périodes 1964-1970 et 1964-1972 sont reportées ci-dessous, le nombre de variables est égal à deux dans le modèle contraint et à quatre dans le modèle complet puisque le test est pratiqué sur les paramètres de la forme autorégressive (4. 2n).

	Exportations	Importations
1964 - 1970	f = 102	f = 2
1964 - 1972	f = 44	f = 269

Au seuil de 0,05, le F de Fisher à 2 et 4 degrés de liberté vaut 6,94. Par conséquent trois statistiques sur les quatre présentées ci-dessus conduisent à rejeter l'hypothèse H_1 d'un modèle unique et à accepter l'hypothèse H_O de deux régimes de comportements distincts. Essayons de rapprocher les résultats du test de l'estimation des échéanciers et des termes de paiement sur les trois phases étudiées.

– Sur la période de base (1964-1967), l'échéancier des règlements commerciaux fait ressortir un terme de paiement de 51 jours pour les importateurs et de 56 jours pour les exportateurs. Compte tenu du fait que sur cette période la balance commerciale française était en léger déficit, on peut avancer que le faible décalage calendaire de 5 jours ne s'est pas traduit par une sortie de capital en valeur. L'hypothèse de neutralité est recevable.

S'il ne semble pas y avoir de disymétrie entre les comportements financiers des fournisseurs étrangers et nationaux, l'influence du multiplicateur (a) n'est pas la même sur les règlements des marchandises exportées et ceux des produits importés. A l'exportation le pourcentage des transactions réglées à moins de 3 mois est environ de 94% alors qu'à l'importation il n'est que de 88%. La différence n'est pas très importante et peut être expliquée par la nature des biens achetés et vendus à l'étranger. En revanche les ajustements laissent à l'importation 10% de transactions non réglées. Cet écart a son origine dans la valeur du multiplicateur qui s'éloigne très sensiblement de l'unité. Un calcul approximatif donne un nombre proche de 0,93. Le fait que le multiplicateur ne soit pas égal à un n'est pas imputable à une erreur de calcul, l'écart type de a (1 – C) étant très faible.

La différence est plutôt le signe d'une hétérogénéité dans l'enregistrement des données statistiques. De plus le choix délibéré de ne pas convertir les transactions exprimées en valeur C.A.F. en valeur F.O.B. contribue à éloigner le nombre (a) de l'unité.

– Entre 1968 et 1970, la situation sur le marché des changes a été ponctuée par la dévaluation du franc en août 1969, et la réévaluation du mark au mois de novembre de la même année. Toute la période est marquée par une spéculation à la baisse du franc renforcée par les anticipations à la hausse de la monnaie allemande. Les délais de règlement sont respectivement de 41 jours à l'importation et de 78 jours à l'exportation. Par rapport à la période de base, on constate des variations du délai de paiement de :

$$\Delta T_M = 41 - 51 \qquad -10 \text{ jours à l'importation}$$

et de $$\Delta T_X = 78 - 56 \qquad -22 \text{ jours à l'exportation}$$

La crise monétaire de 1968–1969 a engendré des comportements de change conformes à ceux attendus. Les importateurs dont les contrats étaient libellés en devise étrangère et qui prévoyaient une chute de la monnaie nationale sur les places financiè-

res ont avancé leur paiement pour profiter d'un cours de change plus favorable.

Les exportateurs, pour des raisons identiques, ont retardé l'encaissement de leurs créances dans l'espoir de majorer leurs recettes en francs. Au total nous avons assisté à une sortie nette de capital à court terme qui est venue accentuer le déficit de la balance des paiements. Il n'est pas difficile de chiffrer le caractère déstabilisant du phénomène à l'époque. Le tableau ci-dessous donne une idée de l'impact de la variation des termes de paiement sur les réserves officielles en 1968 et 1969.

TABLEAU 17

Régressions — Termes de paiement et Réserves de change

	Réserves	Règlements exportations	Règlements importations
1968	5 153,83 M $	861,51 M $	1 004,4 M $
1969	3 871,83 M $	1 109,00 M $	1 247,0 M $

	Réserves	Pourcentage des réserves correspondant à 1 mois d'exportations	Pourcentage des réserves correspondant à 1 mois d'importations
1968	5 135,83 M $	16,7 %	19,56%
1969	3 871,83 M $	28,64 %	32,20%

Avances exprimées en % des réserves	retards exprimés en % des réserves	pertes réelles avances	pertes potentielles — avances + retards
1968 7,82%	10,57%	7,82%	18,39%
		soit 401 M $	soit 944 M $
1969 12,8 %	18,13%	12,8 %	30,93%
		soit 495 M $	soit 1 197 M $

Deux remarques se dégagent de ces résultats :

— En premier lieu, si l'on en croit nos estimations, les «*leads and lags*» ont absorbé soit directement, soit potentiellement + 31% de nos réserves en 1969. Ce chiffre souligne le caractère spectaculaire du phénomène.

– En second lieu, il semble que la marge d'initiative soit plus grande pour les exportateurs que pour les importateurs. Les premiers participent à 13% de la perte des réserves alors que les seconds interviennent pour 18% dans l'hémorragie des fonds publics. On peut avancer deux raisons à cela :

– tout d'abord le contrôle des changes agit de façon discriminatoire selon que le commerçant est importateur ou exportateur. A l'époque par exemple le délai d'acquisition des devises était de huit jours à l'importateur alors que le délai de rapatriement des créances était de 1 mois pour les exportateurs.

– en second lieu les acheteurs français ne sont souvent pas maîtres des facilités de règlement. Ces dernières sont généralement accordées par le fournisseur et prévues dans le contrat. A l'exportation au contraire, les vendeurs nationaux ont plus de latitude pour octroyer des crédits commerciaux.

Les statistiques «f» de la période 1964-1970 permettent de rejeter du côté des exportations l'hypothèse d'un modèle unique englobant la période de base (1964-1967) et la période de mise en évidence (1968-1970). L'allongement du délai de paiement observé chez les exportateurs est donc très certainement un phénomène durable qui manifeste une modification dans la structure des comportements.

A l'importation en revanche, le f calculé ne permet pas d'écarter l'éventualité d'une réduction accidentelle du délai de paiement. Cette diminution a pu se produire sous l'effet d'événements très particuliers sur les marchés monétaires, mais elle ne correspond pas à un changement stable dans les attitudes commerciales. L'évolution réelle conduit à rejeter à l'importation l'hypothèse H_O. Le terme de paiement de 67 jours calculé sous l'hypothèse H_1 doit nous amener à reconsidérer l'aspect stabilisant ou déstabilisant du phénomène sur la période de référence et sur la phase de crise entre 1968 et 1970. Ainsi entre 1964 et 1967, si nous admettons un délai de paiement de 67 jours à l'importation, le jeu des avances et retards s'est traduit par une entrée de capital qui correspond à un retard de 11 jours du règlement des importations sur l'encaissement des recettes. Entre 1968 et 1970, la sortie de capital à court terme serait due essentiellement aux retards apportés par les exportateurs au recouvrement de leurs créances, puisque l'on ne peut pas conclure à une différence significative entre les deux délais de paiement à l'importation. Nous aboutirions alors à une perte de 500 M $ en 1968 et de 700 M $ en 1969 sous le seul effet des retards à l'exportation.

En 1971 le franc redevient une monnaie recherchée. Dans la crise monétaire internationale qui marque l'année, la monnaie nationale reste protégée au moins pendant les six premiers mois. Toutefois la vague spéculative du mois d'août 1971 qui conduit à la suspension de la convertibilité du dollar provoque des entrées massives de capitaux. L'opposition entre cette crise monétaire et la précédente, nous a amené à nous demander si les termes de paiement avaient changé de sens et dans l'affirmative si la reversibilité (1) s'était soldée sur l'ensemble de la période 1968-1972 par une entrée nette de capital compensant la sortie de fonds de la période 1968-1970.

Les tests «F» nous incitent à adopter des régimes différents pour la période de base et la période 1968-1972. Nous observons dans ces conditions un léger accroissement des facilités de règlements accordées par les vendeurs étrangers aux importateurs nationaux. Mais le trait marquant est le développement des crédits commerciaux consentis par les exportateurs français à leurs clients étrangers. Au total nous assistons à une détérioration très nette des termes de paiement imputable au comportement des exportateurs. Il faut voir là, nous semble-t-il, la préfiguration de l'évolution future. Le crédit commercial devient un instrument pour consolider la pénétration sur les marchés extérieurs. La France étant sur ce point assez en retard par rapport aux pays industriels, on peut s'attendre dans le moyen terme à une sortie croissante de capital sous la forme de crédits commerciaux. Ceci ne signifie pas que sur intervalles de temps très courts, les transferts de capitaux ne changent pas de sens, du moins la partie spéculative. Mais la reversibilité restera toujours momentanée et s'inscrira dans un cycle long dominé par une tendance à l'accroissement des délais de paiement. En conclusion il faut séparer (2) lorsqu'on aborde l'étude des crédits commerciaux, les mouvements de court terme des comportements spéculatifs (termes de paiement, *stricto sensu*) des flux du moyen terme formés principalement de crédits commerciaux.

Les premiers, ont une incidence sur le montant des réserves de change et partant sur l'équilibre externe, dont la durée est limitée. Bien entendu, leur intensité peut déboucher sur des politiques d'ajustements de la balance des paiements qui peuvent retentir sur la deuxième variété de crédit commercial. Dans le cas général cependant, l'analyse statistique à laquelle nous venons de procéder

(1) La reversibilité des Leads and Lags est bien analysée par S. KATZ, «Leads and Lags on Sterling Payments», *Review of Economics and Statistics*, 1953.

(2) Cette distinction est également opérée par les planificateurs. Les conclusions auxquelles nous parvenons sont identiques à celles qui apparaissent dans «Les rapports des comités du 6ème plan» consacrés aux échanges extérieurs, pp. 184-185.

établit leur neutralité à moyen terme. Il reste l'accroissement des facilités de paiement octroyées par les producteurs nationaux aux pays tiers. Nous venons de voir que la tendance à moyen terme va dans le sens d'une détérioration des termes de paiement. C'est ce phénomène qui doit être pris en compte dans les projections de moyenne période.

4. 3 – UN MODELE ECONOMETRIQUE EXPLICATIF

Pour compléter notre analyse des termes de paiement et achever cette étude, nous allons poser les jalons d'un modèle général d'explication des mouvements de capitaux à court terme. Nous l'appliquerons au cas particulier des crédits commerciaux offerts par les exportateurs nationaux à leurs clients étrangers. Le fondement de cette approche repose sur l'idée que le jeu monétaire international est aléatoire. Les opérateurs sont confrontés dans leur décision à des couples rendements – risque. C'est le rapport entre les deux grandeurs qui initie les mouvements de capitaux à court terme. On diverge dans cette optique de la théorie traditionnelle du change qui veut que les transferts de fonds courts soient expliqués par l'écart intrinsèque entre différentiel d'intérêt et différentiel de change (1). Dans cette conception, l'arbitrage sur taux d'intérêt couvert, opération certaine, est le vecteur des mouvements de capitaux à court terme. Quant à nous, partant du principe que le risque est le facteur dominant dans les opérations cambiaires, nous pensons que ce sont les positions spéculatives qui motivent les flux de fonds courts. Dans cet essai d'application aux crédits commerciaux à l'exportation dans le cas de la France entre 1968 et 1972, nous commencerons par décrire les variables avant d'identifier les paramètres.

4.3.1 – *Les variables en présence.*

La relation (4. 1k) établit que la proportion de la recette dont l'exportateur diffère le rapatriement est proportionnelle au rapport du rendement attendu du retard, sur le risque associé à cette opération.

$$\text{soit } P^{N}_{X\,R} = \frac{\lambda}{2} \quad \frac{a^{*}_{CC}}{2} \qquad (4.1k)$$

$$\sigma_{A_{CC}}$$

(1) C'est la théorie keynésienne du change dont on trouve une application empirique rigoureuse chez S.W. BLACK, «Theory and Policy Analysis of Short Term Movments in the Balance of Payments», *Yale Economic Essays*, vol. 8, 1968, pp. 5-78.

On en déduit que la valeur du crédit commercial est fonction à la fois du «prix du risque» (rapport rendement risque) et du montant engagé dans l'opération. Si l'on se situe au niveau macro-économique ce montant n'est autre que la valeur globale des exportations. Examinons plus en détail ces trois variables.

A – Le crédit commercial comme variable endogène.

Par définition la valeur du crédit commercial accordé ou reçu par un pays exportateur à une date donnée est la différence à cette date entre le montant des transactions et le montant des règlements.

Notons $C_t = Y_t - Y^*_t$ cette variable. Elle mesure l'encours des crédits commerciaux. Lorsque $Y^*_t = Y_t$ les transactions sont payées comptant et le crédit commercial est nul. Quand C_t est positif, le pays fournisseur accorde des facilités de règlement à ses clients : il y a exportation nette de capital à court terme. Inversement quand C_t est négatif, les exportateurs étrangers consentent des délais de paiement aux acheteurs nationaux : il y a importation nette de capital à court terme. L'évolution des crédits commerciaux à l'exportation est retracée sur la figure 16 entre 1968 et 1972. Bien entendu lorsque nous faisons la différence globale entre règlements à l'exportation et transactions, nous sommes incapables de dissocier entre les crédits à court terme et les prêts ou emprunts à moyen terme. En l'absence d'une information supplémentaire nous sommes dans l'obligation de considérer la variable d'ensemble alors que notre modèle explicatif s'appuie sur des comportements de courte période. Pour tenir explicitement compte du fait que ce type de mouvement spéculatif ne concerne que la fraction des règlements libellés en devise nous avons multiplié la variable C_t par la proportion des recettes réalisées en dollars. Nous devons préciser que cette modification ne change pas sensiblement l'évolution de la variable de départ.

B – Prix du risque et volume des exportations comme variables explicatives.

Le prix du risque est mesuré par le rapport a^*_{CC}/σ^2_{ACC} où :

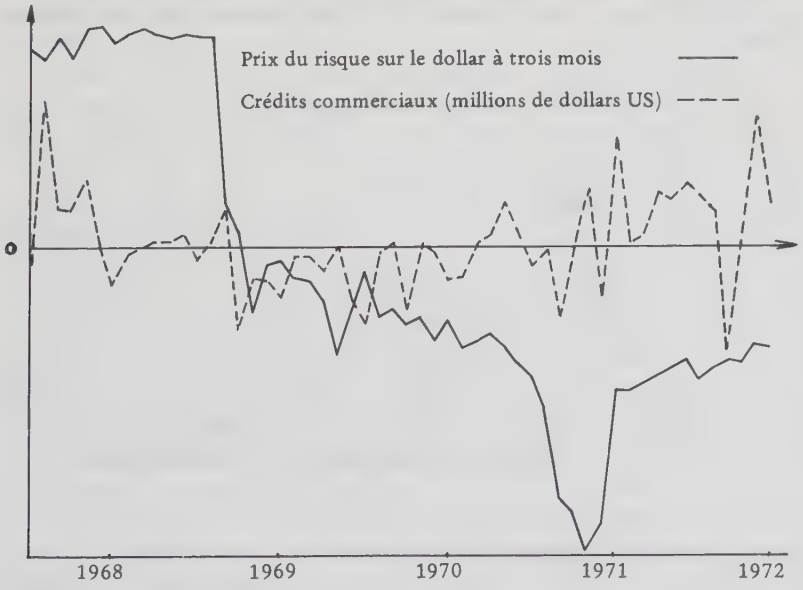
$$a^*_{CC} = \frac{r^{N*}_t (1+t_{x_f} i) - r^{N}_{\$to} (1+t_{x_d} i)}{r^{N}_{\$to} (1+t_{x_d} i)}$$

$$\text{et } \sigma^2_{ACC} = \frac{(1+t_x i_f)^2}{r^N_{\$\,to}\,(1+t_x i_d)^2} \text{ VAR } R^N_t$$

a^*_{CC} est le rendement attendu de la position spéculative de retard et σ^2_{ACC} le risque associé à cette position. La monnaie retenue est le dollar U.S. qui intervient le plus souvent dans les contrats commerciaux, if et id sont les taux d'intérêt sur le dollar d'une part et sur la monnaie nationale d'autre part. t_x est la période de retard.

Quand le rapport $a^*_{CC} / \sigma^2_{ACC}$ augmente, le rendement de la position spéculative croît et le prix du risque diminue. A l'inverse quand le rapport décroît, le coût de la position spéculative augmente et le prix du risque monte. Sur un plan pratique, la variable a été construite à partir des cours de change anticipés évalués dans la première partie. La diversité des échéances nous a amené à introduire un «prix du risque» sur le dollar à trois mois et un prix du risque

RAPHIQUE 22 – CREDITS COMMERCIAUX A L'EXPORTATION ET PRIX DU RISQUE SUR LE DOLLAR



sur le dollar à six mois. Le mouvement de la première variable (prix du risque à trois mois) est reproduit sur la figure 22. On peut voir qu'elle est sensible aux crises monétaires, et qu'elle présente bien les variations attendues. Entre 1968 et 1969, le prix du risque sur le dollar est très faible et le rapport $a^*_{CC} / \sigma^2_{ACC}$ est élevé. A partir de 1970, le coût des positions spéculatives sur le dollar augmente pour atteindre un maximum au mois d'août 1971. L'indice de risque sur le dollar se stabilise après le réajustement des parties de décembre 1971.

Il est raisonnable de s'attendre à une liaison positive entre cette grandeur et le montant des crédits commerciaux. Une croissance du rendement des positions spéculatives (augmentation du rapport $a^*_{CC} C / \sigma^2_{ACC}$) doit être suivie d'après nos hypothèses de comportement par un retard dans le recouvrement des créances et donc par un accroissement des crédits commerciaux consentis par les exportateurs nationaux à leurs clients.

Les exportations françaises paramètrent l'encours des créances ou engagements associés aux transactions commerciales. Il y a une relation directe entre les ventes françaises à l'étranger et le montant des crédits accordés.

4.3.2 – *L'identification des paramètres.*

Le modèle que nous venons d'exposer s'écrit si l'on retient une forme linéaire:

$$C_t = b_o \left(\frac{a^*_{CC}}{\sigma^2_{ACC}} \right)_t + b_1 X_t + b_2 + U_t$$

avec $$E\left(U_t\right) = O \quad \forall_t$$

$$VAR\left(U_t\right) = l^2$$

$$E\left(U_t \cdot U_{t+j}\right) = O \quad \forall_t \quad \forall_j \neq O$$

C_t crédits commerciaux en millions de dollars U.S.

$a^*_{CC} / \sigma^2_{ACC}$ prix du risque sur le dollar

X_t exportations en millions de dollars

Dans l'estimation à laquelle nous nous sommes livrés sur la période 1968-1972, nous avons fait apparaître le prix du risque à trois mois et à six mois. Nous avons utilisé les soixante observations mensuelles de la période. Les résultats ont été les suivants :

$$C_t = \underset{(4,461)}{8,216}\left(\frac{a^*_{CC}}{\sigma^2_{ACC}}\right)_{t+3} \underset{(-1,742)}{-1,244}\left(\frac{a^*_{CC}}{\sigma^2_{ACC}}\right)_{t+6} \underset{(5,585)}{+0,315\,X_t} \underset{(5,284)}{-123,351}$$

$$R^2 = 0,5 \qquad dw = 1,93 \qquad N = 60$$

Dans cette régression seul le cœfficient du prix du risque à six mois n'est pas significatif au seuil de 0,05. Malgré un cœfficient de corrélation linéaire assez faible, les résultats sont très encourageants en ce qui concerne notamment la construction des variables de spéculation. Nous voyons dans cette tentative les suites que l'on peut donner à l'analyse des mouvements de capitaux à court terme pour peu que l'on soit en mesure de recenser les opérations principales qui déterminent les choix cambiaires des commerçants internationaux. Dans le même temps nous n'hésitons pas à dire que c'est une nouvelle appréhension des phénomènes de change qui ouvre la voie à l'introduction réelle du risque dans les arbitrages monétaires.

Cette assez longue analyse des termes de paiement avait deux objets.

Tout d'abord elle visait un élargissement du problème de la gestion du risque de change au domaine plus vaste de l'explication des mouvements de capitaux à court terme et partant d'éclairer d'un jour nouveau l'analyse du financement des déficits externes.

Nous pensons avoir satisfait cette exigence en proposant un mode d'approche opératoire des flux de fonds courts fondé sur l'arbitrage entre le rendement et le risque. Cette optique n'est pas originale en soi puisqu'elle a fait l'objet de nombreux travaux. Nous rappellerons les études de W.H. BRANSON et K. LEVIN déjà citées. Toutefois elle a le mérite de ne pas sacrifier le contenu théorique aux nécessités pratiques. En d'autres termes, là où les recherches menées jusqu'ici ont toutes échouées, c'est-à-dire la prise en considération de manière explicite du facteur aléatoire, nous introduisons un véritable indice de risque construit rigoureusement et s'appuyant sur un mode de formation des anticipations ayant à la fois une réalité observée et des origines théoriques solides. Il était en effet paradoxal de prétendre reformuler la théorie du change à terme en incorporant l'incertitude cambiaire et ensuite

de la négliger en faisant l'hypothèse héroïque d'une constance de l'aléa.

Un autre trait essentiel de cette présentation du problème est de lier directement l'explication du mouvement de capital à la gestion optimale du risque de change. L'expression des variables explicatives résulte du principe d'optimum. Nul doute qu'une autre règle de gestion eut conduit à une notion de prix du risque différente. Dans le même temps, leur forme particulière garantit l'homogénéité de la recherche. Partant d'un système d'élaboration des anticipations que nous intégrons dans un modèle d'optimisation, nous obtenons sans sortir de notre cadre de raisonnement une relation explicative d'un encours de créance ou d'engagement donné. Il semble que ce processus soit cohérent puisque les tests réalisés permettent de conclure à la non nullité des paramètres identifiés.

En second lieu, nous avons cerné la notion, et évalué l'impact sur les réserves de change, d'une catégorie de mouvement de capital intrinsèquement liés aux transactions commerciales : les termes de paiement.

De ce point de vue nous avons engagé un effort important sur les méthodes à mettre en œuvre pour évaluer des transferts de fonds dont une partie ne passe pas par le marché des changes et est enregistrée de façon très incertaine dans la balance des paiements. La méthode cospectrale a montré ici tous ses avantages dans le traitement des dépenses et des retards entre deux chroniques (règlements et transactions). Jointe à la technique des régressions, elle permet de mesurer les délais de règlements sur des périodes significatives de l'activité économique. Ainsi avons-nous pu montrer que ces phénomènes se traduisent dans le cas de la France par une sortie de capital.

L'analyse de la covariance a permis de dissocier les mouvements de court terme des effets tendanciels de moyen terme, en insistant sur le fait que l'évolution de moyenne période est largement indépendante des crises monétaires.

Nous avons été amenés à conclure que les variations des délais de règlements pendant les crises ne sont qu'accidentelles et que la tendance est à un allongement général des crédits commerciaux.

Il conviendra bien sûr, d'étendre cette conception et les techniques de mesure aux autres mouvements de capitaux à court terme enregistrés dans les postes de la balance des paiements.

RESUME ET CONCLUSION

La recherche que nous avons entreprise, se proposait de résoudre le problème de la gestion du risque de change et de fournir un cadre d'explication des mouvements de capitaux initiés par les comportements cambiaires.

Le risque de change a été défini comme un aléa «subjectif», c'est-à-dire dépendant des connaissances du décideur et non pas comme un risque exogène, résultant d'événements internationaux ou de volontés gouvernementales qui dépassent la compétence des responsables commerciaux et financiers.

Nous reconnaitrons certes que les dévaluations, réévaluations ou autres fluctuations de fortes amplitudes sont souvent, sinon imprévisibles, du moins difficilement maitrisables. En fait, la formule «aléa administrable» signifie que l'agent économique doit réagir devant les phénomènes de change, comme s'il se trouvait en présence de problèmes économiques moins originaux, telles les variations de prix.

Après avoir essayé de dédramatiser l'incertitude du change, nous avons posé un principe de gestion optimale qui s'inspire des procédés de choix dans l'incertain. Il nous a semblé commode à cet égard de faire référence à la théorie du portefeuille de MARKOWITZ et TOBIN. Celle-ci conseille, une action fondée sur l'endiguement du risque à chaque niveau du rendement.

L'assiette du risque cambiaire est ramenée à l'opération de change. Nous nous sommes longuement expliqués sur ce point et nous nous contenterons de résumer brièvement les raisons de ce choix.

Dans les études conventionnelles sur ce sujet, le support du risque est la plupart du temps constitué par la position de change. Cette option est légitimée par le cadre d'analyse qui sous tend ces investigations. Il s'agit en effet de solutionner les problèmes de gestion de trésorerie en devises d'entreprises ou de groupes multinationaux, au niveau du service spécialisé compétent.

La position de change, établie à partir de documents comptables à la disposition du responsable financier, est dans cette optique d'une grande souplesse dans son utilisation. Par ailleurs, puisqu'elle se présente comme la différence entre les avoirs et les engagements

en monnaies étrangères, sans distinguer la nature de l'opération qui les génèrent, elle permet d'intégrer la gestion financière et la gestion commerciale de l'incertitude monétaire. Mais la médaille a aussi son revers et l'avantage que nous venons de rappeler porte en lui ses inconvénients.

En premier lieu, la position de change n'est pas adaptée à la gestion à court terme du risque. En second lieu, elle ne supporte pas la distinction entre attitudes dictées par des motifs commerciaux et comportements financiers purs.

En ce qui concerne le deuxième point, on pourra prétendre que la dissociation des deux aspects de l'administration du risque de change n'offre que peu d'intérêt lorsqu'on se place au niveau de l'entreprise où il faut avant tout contrôler l'évolution globale des comptes. Cette critique a une portée certaine quand on se préoccupe uniquement des problèmes de gestion de la firme. En revanche, si l'on veut comme nous le prétendons appréhender le processus dans son ensemble depuis le comportement originel jusqu'aux répercussions des décisions sur l'équilibre externe par l'intermédiaire des mouvements de capitaux, alors l'isolement d'une catégorie particulière de pratiques prend tout son sens.

Ainsi, pour nous qui recherchions l'explication des mouvements de fonds courts associés aux transactions commerciales dans l'arbitrage entre le coût et le risque opéré par les négociants, nous nous devions de recenser les pratiques cambiaires intrinsèquement liées aux échanges commerciaux et d'en faire le support de l'administration de l'aléa. De plus, il convient d'ajouter que cette façon de poser le problème n'est pas dépourvue d'enseignement au plan de la politique de la firme puisqu'elle renseigne le gestionnaire sur les opérations qu'il doit mettre en œuvre s'il veut atteindre les objectifs d'une gestion saine. De cette façon le responsable pourra choisir par exemple entre des pratiques aussi dissemblables que la couverture au comptant, la couverture à terme, les avances et les retards sur règlements ou encore la prise d'une position spéculative.

En définitive, c'est certainement de ce point de vue que l'utilisation de la position de change est le plus critiquable car elle apparaît, nous avons eu l'occasion de le souligner à plusieurs reprises, comme un écran qui masque les attitudes dans la mesure où elle est fondée sur la nature juridique des créances ou des dettes et non pas sur les pratiques qui aboutissent à leur création. Pour l'économiste qui doit pénétrer les mécanismes, ce défaut est important et justifie la mise en place d'un décor adapté à son raisonnement.

Nous en venons au premier reproche que nous avons adressé à la position de change. A notre sens, elle n'est pas particulièrement conçue pour une étude complète de la gestion à court terme du risque. Développons cet argument.

D'une part cette assiette de l'aléa inclut la totalité des avoirs et des engagements en devises toutes échéances comprises. Mieux, elle fait place à des éléments du bilan qui sont des actifs fixes ou dont la liquidité n'est pas criante : immobilisations et stocks. Ceci encore n'est pas très déterminant puisqu'on peut admettre que ce ne sont pas les caractéristiques juridiques de l'actif, mais les actions qui s'exercent sur lui qui font que l'on classe sa gestion dans le court ou le long terme. Par exemple, une vente à terme de devise faible pour protéger une immobilisation dans un pays étranger d'une dépréciation éventuelle de cette monnaie (hedging) ressort d'une gestion à court terme, alors que l'avoir en cause est à long terme. Mais le problème devient plus épineux pour la gestion de la trésorerie en devises.

Dans cette «caisse» où sont comptabilisées toutes les disponibilités liquides de la société, la position de change ne ventile pas les emprunts ou les prêts d'après leur échéance ni même d'après leur provenance. Or nous avons montré dans l'introduction que cette liquidité ne vaut que par les opérations qui sont réalisées sur elle et non pas par le montant des avoirs ou des engagements nets. A cet égard, l'entreprise peut se fixer comme objectif une position de change nulle, et définir une stratégie de change à partir de ses composantes. Cette stratégie cambiaire prend la forme d'un vecteur d'opérations de change, le montant atteint par les pratiques étant assorti d'une contrainte de nullité de la position de change.

D'autre part, nous le répétons, notre finalité ultime était l'explication des mouvements de capitaux à court terme. Ces derniers en l'état actuel des travaux en la matière sont définis par la variation des avoirs et des engagements à moins d'un an d'échéance des résidents sur les non résidents.

Quoique l'on puisse penser de cette définition son contenu analytique est indiscutable puisque c'est en cette qualité que les mouvements de capitaux courts sont enregistrés dans la balance des paiements. Par conséquent, si on est soucieux d'une homogénéité des recherches, on est contraint par les procédés comptables d'enregistrement et par les définitions sous-jacentes. La position de change non seulement est une résultante qui masque les comportements, mais de plus ne satisfait pas les exigences des comptes extérieurs puisqu'elle est établie «toutes échéances comprises».

Après cet exposé des orientations de notre étude, reprenons quelques conclusions particulières auxquelles nous sommes parvenus.

Dans le premier chapitre, nous avons dégagé une typologie des opérations de change, reposant sur deux critères : le rendement et le risque. Pour pouvoir comparer les pratiques entre elles, nous

avons postulé que l'incertitude née de la conversion d'une monnaie dans une autre monnaie est proportionnelle, à l'écart entre le cours de change prévu par l'agent et le cours réalisé et au montant du capital engagé dans l'opération. Cette assertion traduit d'ailleurs des règles économiques élémentaires.

Pour administrer le risque sur leurs achats ou leurs ventes en devises, les négociants disposent d'un éventail de techniques dont les plus importantes sont : l'endiguement des stocks, la couverture au comptant, la couverture à terme, la fixation des délais de paiement, les opérations de financement.

De ce point de vue, il a été montré que la couverture au comptant au sens strict (avec couverture des intérêts) est équivalente à la couverture à terme. Nous avons également prouvé, qu'étant donné la mobilisation de fonds à laquelle elle donnait lieu, l'avance sur règlement était plus coûteuse que la couverture à terme.

Le rôle des modalités de financement des transactions a été examiné, dans la mesure où il influence la hiérarchie des pratiques cambiaires pures et où elles entrent en concurrence avec celles-ci.

La recherche d'une stabilité vis-à-vis du financement de notre typologie, nous conduit à supposer que les commerçants se couvrent à terme sur taux d'intérêt, en faisant du « forward-forward ». Par exemple, si un importateur doit financer en dollars un règlement, dans trois mois, pour trois mois, il peut soit attendre trois mois et emprunter à cette date des dollars pour trois mois, soit demander à sa banque de lui fixer, dès aujourd'hui un taux d'emprunt du dollar à trois mois, dans trois mois. Dans le premier cas, l'importateur prend une position spéculative sur le dollar, alors que dans le second, tout se passe comme s'il se couvrait à terme sur son financement. Dans cette éventualité, le banquier lui proposera un taux égal aux commissions près à la différence entre le taux à six mois et le taux à trois mois sur le dollar au moment où le négociant conclut le marché.

Nous avons vu également en quoi une avance en devise pour un importateur est comparable à un retard sur paiement lorsqu'il anticipe une dépréciation de la monnaie du contrat. Nous avons également établi que pour un exportateur un financement dans la monnaie du contrat qui élimine le risque de change est identique à une couverture au comptant ou à terme.

Une dernière information contenue dans ce chapitre se rapporte au lien existant entre le cours de change anticipé et le cours de change à terme. Il semble, qu'il soit légitime tant du point de vue de la théorie du change que des comportements commerciaux de poser que le cours de change anticipé est à une combinaison linéaire près reflété dans le cours de change à terme.

Dans le deuxième chapitre, nous sommes allés un peu plus loin dans l'étude des stratégies optimales de change. Ces dernières sont perçues comme un vecteur d'opérations de change dont les coordonnées sont les poids des opérations dans la stratégie. Elles découlent de la maximation sous contraintes d'une fonction objectif qui combine le rendement et le risque, du paiement ou de la recette du commerçant international.

Les politiques de change sont construites pour un «horizon de change». Les habitudes ou les traditions commerciales internationales empêchent des changements fréquents dans les monnaies de facturation. Ces dernières constituent une donnée dont le trésorier ou le cambiste de l'entreprise doit se satisfaire. Dans ces conditions, l'horizon de change est limité à l'intervalle de temps qui sépare deux modifications dans la répartition des monnaies de paiement. Il est divisé en périodes unités à l'intérieur desquelles les décisions cambiaires sont prises. Cet intervalle élémentaire couvre la durée des contrats à l'importation et à l'exportation. La méthode économétrique (analyse spectrale) nous permet d'avancer que l'échéance modale est d'environ trois mois. Toutefois, force nous est de reconnaître que l'outil utilisé (méthode cospectrale) n'a pas fait la preuve dans le cas précis de toute sa puissance. Plus précisément, l'analyse statistique n'a pas confirmé de façon éclatante ce que l'expérience révèle : la prédominance du trimestre en tant qu'échéance des contrats.

Dans cette description du processus de décision, les développements les plus importants sont sans aucun doute, ceux qui sont consacrés à la formation des anticipations sur le marché des changes. Nous ne nous lasserons pas de le répéter, c'est de la validité du système de formation des anticipations que dépend la qualité des résultats obtenus dans le chapitre III. Le modèle proposé est déduit de la théorie keynésienne du change à terme.

Les résultats auxquels il conduit sont très encourageants, puisqu'ils se traduisent par des comportements cohérents avec le maximum de profit dans des situations monétaires très diverses. Si l'on considère par exemple l'évolution du dollar entre 1968 et 1973, notre modèle conseille des prises de position à la hausse ou à la baisse de la devise américaine qui auraient été profitables dans 71% des cas. Ce chiffre tombe à 60% pour la Livre Sterling et à 45% pour le Deutsche Mark. Quoi qu'il en soit, malgré des spécifications de valeurs inégales d'une monnaie à l'autre, tenant à la structure du marché des changes, on voit l'utilité d'un tel instrument pour prévoir les cours futurs des monnaies.

Enfin, pour ne pas nous couper de la réalité, mais surtout pour estimer des paramètres que la méthode économétrique ne permet

pas d'identifier avec précision, nous avons utilisé les résultats d'une enquête sur les problèmes de change des importateurs et des exportateurs. Ils confirment le trimestre en tant qu'échéance modale, ils éliminent la date d'approvisionnement comme moyen de gérer l'aléa cambiaire et fournissent des renseignements sur les indicateurs objectifs employés par les agents pour juger de la solidité des devises. A ce propos, ils plaident en faveur du cours de change à terme et du cours au comptant tout en éliminant des variables comme les réserves de change.

Ce débroussaillement achevé, nous avons pu aborder dans la seconde partie la mise en œuvre d'un modèle de mesure des échelles d'attitudes devant l'incertitude cambiaire.

Le chapitre 3 est axé sur l'évaluation des politiques de change et s'inspire des techniques de l'analyse «espérance-variance». Les conclusions qui se dégagent de ces estimations sont les suivantes :

La diversification des pratiques cambiaires et des monnaies de financement est toujours un moyen de diminuer le risque de change. A la limite, la diversification est une généralisation de la notion de couverture. Il n'est pas exclu en effet qu'un opérateur astucieux soit capable par ce procédé d'écarter tout aléa.

Dans tous les cas et en l'absence d'opération certaine (sans risque), l'examen du «prix du risque» qui est un élément du coût montre que la répartition du paiement ou de la recette entre plusieurs pratiques cambiaires est préférable à un engagement de la somme globale sur une seule opération. Dans les exemples traités, le «prix du risque» qui est l'augmentation attendue du paiement consécutive à une réduction de l'aléa cambiaire, permet d'affirmer que sans possibilité de couverture complète (couverture à terme ou couverture au comptant stricte), une situation «exposée» n'est jamais avantageuse sur le plan financier. Les stratégies de paiement obtenues sur le dollar US illustrent cette idée. Le passage d'un comportement «prudent» à un comportement «téméraire» a pour effet de diminuer le paiement anticipé d'environ 2% et d'accroître l'incertitude de 100%.

L'inefficience d'une attitude de joueur est évidente. Par contre, le véritable choix se pose entre incertitude et sécurité. Ici les considérations de coûts ne permettent pas de privilégier une attitude plutôt qu'une autre. Seules les contraintes financières et les paramètres du problème peuvent guider la décision. Autrement dit, une politique de change dont le coût est élevé mais qui élimine complètement le risque peut être parfaitement raisonnable si la firme a la faculté de répercuter au niveau des prix les frais financiers engendrés par la couverture du risque. Dans le cas contraire,

elle devra adopter des stratégie moins coûteuses et plus exposées à condition toutefois que le «prix du risque» en vaille la peine.

Pour compléter ce travail nous avons cru devoir consacrer un chapitre à l'explication des mouvements de capitaux à court terme associés aux transactions commerciales, telle qu'elle résulte de l'application du principe de gestion optimale du risque de change envisagé précédemment. Afin de restreindre le champ de nos recherches, nous avons volontairement limité l'analyse à la variation des termes de paiement. Ce type de mouvement de capital a été choisi en raison de son influence croissante dans les crises monétaires et des difficultés d'estimation qu'il soulève.

Ce dernier volet donne une dimension supplémentaire à la gestion du risque de change puisqu'elle étend son domaine à l'explication des transferts de fonds courts et partant au financement des déficits externes. A ce propos, nous avons fondé les mouvements de capitaux à court terme, sur l'arbitrage entre le rendement et le risque. Cette approche n'est pas nouvelle en soi. Son originalité tient à l'introduction du risque dans le modèle explicatif. Celui-ci est adopté comme variable exogène et combiné avec le rendement attendu d'une position spéculative. C'est de la considération du rapport de ces deux grandeurs que naissent les flux de fonds.

Dans cette partie, l'analyse cospectrale a fait la preuve de son utilité en contribuant à l'évaluation des délais de paiement en fonction de l'échéance des contrats. Par ailleurs, son utilisation a débouché sur la spécification de modèles de régressions qui ont servi à estimer un délai de règlement moyen dont l'influence sur les réserves de change a pu être quantifiée. Enfin les méthodes de l'analyse de la covariance nous ont permis de tester le caractère durable ou accidentel des variations des termes de paiement au cours des crises monétaires. La conclusion qui s'en dégage est que la tendance, dans le cas de la France, est à un allongement des crédits commerciaux, toutes les autres modifications étant occasionnelles.

Telles sont les principales caractéristiques de notre recherche. Ces imperfections sont nombreuses mais ne remettent pas en cause, à notre sens, les résultats et les principes que nous avons posés dès l'introduction. Elle ne prétend pas épuiser le sujet et devra notamment être étendue et généralisée à l'explication de l'ensemble des mouvements de capitaux à court terme.

TABLE DES MATIERES

PREFACE V

INTRODUCTION 1

CHAPITRE I. – COMMERCE EXTERIEUR ET RISQUE DE CHANGE 17

1.1 – Le choix de la monnaie de paiement 19

1.1.1 – Les implications du choix de la monnaie de paiement sur la gestion cambiaire 19

1.1.2 – Les contraintes 23

1.2 – La couverture du risque de change 24

1.2.1 – Définition et support du risque de change 24

1.2.2 – Les techniques de couverture du risque de change . . 28

1.3 – Le jeu des termes de paiement 38

1.3.1 – Crédits commerciaux et théorie de la firme 40

1.3.2 – Le jeu des termes de paiement engendré par les anticipations sur la valeur du cours de change 46

1.4 – Le financement du commerce international 54

1.4.1 – Les procédures de financement des transactions avec l'étranger 57

1.4.2 – Opérations de change et opérations de financement . 61

CHAPITRE II. – SUR LA RATIONALITE DES CHOIX CAMBIAIRES 69

2.1 – Du concept de stratégie de change 70

2.1.1 – La description du processus de décision 71

2.1.2 – La définition des stratégies cambiaires 88

2.2 – .....Aux comportements observés dans les entreprises 92

2.2.1 – Questionnaire et échantillon 95

2.2.2 – Les premiers résultats d'une enquête 96

CHAPITRE III. – LA MESURE DES ECHELLES D'ATTITUDE : UN MODELE DE GESTION OPTIMALE DU RISQUE DE CHANGE 103

3.1 – Analyse de portefeuille et gestion du risque de change 104

3.1.1 – Stratégie de paiement 106

3.1.2 – Stratégie de financement 116

3.2 – Essai d'évaluation des politiques optimales de change sur la période 1968-1973 132

3.2.1 – Un instrument pour administrer le risque de change . 133

3.2.2 – La péréquation entre risque et sécurité 137

CHAPITRE IV – MOUVEMENTS DE CAPITAUX A COURT TERME ET TRANSACTIONS COMMERCIALES 151

4.1 – Termes de paiement et risque de change 152

4.1.1 – La sommation des fonctions de décision individuelles 153

4.1.2 – L'offre de délai de paiement par les exportateurs . . . 157

4.2 – Mesure des termes de paiement 161

4.2.1 – L'enregistrement dans la balance des paiements 162

4.2.2 – Une approche économétrique des termes de paiement 166

4.3 – Un modèle économétrique explicatif 191

4.3.1 – Les variables en présence 191

4.3.2 – L'identification des paramètres 194

RESUME ET CONCLUSION 197

Imprimé en France Imprimerie JOUVE, 17, rue du Louvre, 75001 PARIS
Dépôt légal : 4e trimestre 1976

DANS LA MÊME COLLECTION

Cette collection se propose de publier des travaux de haut niveau scientifique devant permettre aux universitaires, étudiants et praticiens de se familiariser avec les dernières acquisitions scientifiques dans le domaine de la Finance et de la Monnaie.

En premier lieu y seront publiés les travaux ayant été couronnés du premier Prix de l'Association Nationale des Docteurs ès Sciences Economiques (l'ANDESE).

LA POLITIQUE DE LA MONNAIE - Analyses et propositions -
par André Fourçans, Professeur à l'E.S.S.E.C.. Prix de Finance de l'ANDESE.

Analyse critique des mécanismes de la politique monétaire débouchant sur des propositions pertinentes pour résoudre le cruel dilemne Inflation ou Chômage.

Introduction - Première partie.- Analyse critique des mécanismes et de la politique monétaires. Ch. I.- La masse monétaire et ses déterminants ; Ch. II.- Système institutionnel et instruments de politique. Deuxième partie.- Présentation théorique du modèle monétaire français. Ch. I.- La base monétaire ; Ch. II.- Le système bancaire ; Ch. III.- Le public ; Ch. IV.- Le secteur « Etranger » ; Ch. V.- Le modèle des mécanismes monétaires. Troisième partie.- L'analyse économétrique. Ch. I.- L'analyse économétrique en économie fermée ; Ch. II.- L'analyse économétrique en économie ouverte. Propositions et conclusions.

Volume 155 x 240, pp. XIV & 204, broché, 1976 . . . . . 49 Frs

LES POLITIQUES DE FINANCEMENT DE BALANCE DES PAIEMENTS ET LES RESERVES DE CHANGE
par Yannick Marquet, Chargé de Cours à l'Université de Bordeaux. Préface de Henri Bourguina, Vice-Président à l'Université de Bordeaux. Ouvrage publié avec le Concours du Ministère de l'Education Nationale. Prix de l'ANDESE.

Préface - Introduction - Première partie.- La courte période et l'opposition entre financement par le marché et financement officiel. Ch. I.- La diversité des modes de financement compensatoire ; Ch. II.- La combinaison optimale des deux politiques de financement de la balance des paiements. Deuxième partie.- La référence à la moyenne période : du financement à l'ajustement ; Ch. III.- L'exigence d'une régulation intertemporelle des déséquilibres de balance des paiements ; Ch. IV.- Le choix des paramètres. Troisième partie.- Un essai d'application au financement de la balance des paiements française 1964-1971 ; Ch. V.- Financement par le marché, financement officiel et compensation des déséquilibres de la balance des paiements française ; Ch. VI.- La contrainte globale de balance des paiements et le rôle du financement externe.

Volume 155 x 240, pp. VIII & 288, broché, 1977 . . . . . 69 Frs

ISSN 0339-8544

ISBN 2-7178-0013-1